

Assessment of the Environmental and Physical Impacts of Urban Development within the Fasham River Buffer Zone for Tourism Development

Farzin Mahmoudi ¹, Iradj Asadie ² , Amir Abbas Kamali ³ 

¹ Assistant professor, PhD in Urban and Regional Planning, Department of Urban Planning, Faculty of Art and Architecture, University of Mazandaran, Mazandaran, Iran. (farzinmahmoudi@umz.ac.ir)

² Associate Professor, PhD in Urban and Regional Planning, Department of Urban Planning, Faculty of Art and Architecture, University of Mazandaran, Mazandaran, Iran. (i.asadie@umz.ac.ir)

³ Master's student in urban planning, Department of Urban Planning, Faculty of Art and Architecture, University of Mazandaran, Mazandaran, Iran. (a.kamali08@umail.umz.ac.ir)

Article Info

Article type:

Research Article

Article history:

Received: 27 March 2026

Revised: 9 April 2026

Accepted: 17 April 2026

Published: 23 July 2026

Keywords:

Urban Development, River Protection Buffer, Land-use change, Environmental Impacts, Physical Impacts.

ABSTRACT

Objective: The present study aims to assess and analyze the environmental and physical impacts of urban development and encroachments within the Fasham River corridor

Methods: The research adopts a descriptive–analytical approach, employing both documentary and survey-based methods for data collection and information gathering. In the documentary phase, drawing on literature review, previous research, and available datasets, the study classifies the assessment indicators of urban development impacts on the riparian zone of the Fasham River into two principal dimensions environmental and morphological—further operationalized through six sub-criteria. In the fieldwork and survey phase, direct observations, interviews, on-site assessments, and data collection were conducted, followed by a systematic examination and analysis of the gathered information.

Results: Over the past two decades, residential development in the Fasham River riparian zone has increased more than fivefold, causing major losses of native vegetation, reduced public access, and the privatization of riverfront areas.

Urban expansion has also intensified seasonal flood damage and worsened local climate conditions, including higher temperatures, lower humidity, altered wind patterns, and riverbed instability.

Conclusions: The findings indicate that continued urban development along the Fasham River corridor threatens tourism, environmental sustainability, urban resilience, and the city's overall livability, exceeding the area's ecological carrying capacity.

The study recommends strict enforcement of river protection regulations, ecological restoration through native reforestation, and the development of a pedestrian- and bicycle-friendly riverfront promenade.

Cite this article: Mahmoudi, Farzin., Asadie, Iradj., Kamali, Amir. (2026). Assessment of the Environmental and Physical Impacts of Urban Development within the Fasham River Buffer Zone for Tourism Development. *Journal of Tourism and Hospitality Marketing Research*, 4 (1), 204-230. <http://doi.10.22080/tmhr.2026.31323.1125>



© The Author(s).

DOI: <http://doi.10.22080/tmhr.2026.31323.1125>

Publisher: University of Mazandaran.

Extended Abstract**Introduction**

The present study aims to assess and analyze the environmental and physical impacts of urban development and encroachments within the Fasham River corridor, with particular emphasis on changes in land use, ecological degradation, water quality, and urban resilience. It also seeks to evaluate how these developments have affected the river's ecological functions and the sustainability of the surrounding urban environment.

Research Methodology

The research adopts a descriptive–analytical approach, employing both documentary and survey-based methods for data collection and information gathering. In the documentary phase, drawing on literature review, previous research, and available datasets, the study classifies the assessment indicators of urban development impacts on the riparian zone of the Fasham River into two principal dimensions—environmental and morphological—further operationalized through six sub-criteria: river water quality, vegetation cover, indigenous wildlife, and natural habitats, intensification of local climatic variability, accessibility to the river and the quality of urban landscape and street furniture, urban morphological resilience to natural hazards, particularly flooding, and the compatibility of emerging land-use changes within the river corridor with the city's and region's primary functional roles. In the fieldwork and survey phase, direct observations, interviews, on-site assessments, and systematic data collection were conducted, followed by an in-depth analysis and interpretation of the gathered information. In the fieldwork and survey phase, direct observations, interviews, on-site assessments, and data collection were conducted, followed by a systematic examination and analysis of the gathered information. Ultimately, by identifying the strengths, opportunities, weaknesses, and threats (SOWT) of the study area, strategies and policy measures were proposed aimed at revitalizing the Fasham River and mitigating the adverse impacts of urban development within its corridor.

Research Findings

The findings indicate that over the past two decades, residential land uses within the riparian zone have increased more than fivefold. This expansion has resulted in a 57% reduction in native vegetation cover and riparian green spaces, diminished public accessibility to the river, and a decline in urban landscape quality and street furniture, effectively transforming this once public and population-attracting space into semi-private and private areas. Furthermore, urban development within the Fasham River corridor has exacerbated the damages caused by seasonal floods and intensified local climate change phenomena, including rising temperatures, declining relative humidity, altered wind patterns, and geomorphological instabilities within the riverbed and its buffer zone. Moreover, water sampling conducted along the Fasham River revealed that the inflow of agricultural runoff, effluents from water and wastewater treatment plants, and untreated sewage from various land uses has significantly compromised the river's water quality.

Conclusion

The findings of this study emphasize that the continuation of the current trajectory of urban development within the Fasham River corridor not only threatens the region's tourism and environmental capacities but also severely undermines the city's physical resilience and overall livability. The study concludes that urban development in Fasham has surpassed its ecological

carrying capacity. To prevent further degradation and restore the river's functional role, the following actions are recommended:

Legal Enforcement: Strict implementation of the "River Bed and Buffer Zone Act" to reclaim encroached lands and prevent further illegal construction.

Eco-Restoration: Launching reforestation projects using native species to rebuild the ecological corridor and stabilize riverbanks.

Urban Design Interventions: Developing a "Riverfront Promenade" that prioritizes pedestrian and bicycle access, thereby reclaiming the river as a public urban asset.

Infrastructure Upgrading: Constructing centralized sewage treatment systems for the Fasham-Shemshak axis to halt direct pollution of the water resources.

Funding

There is no funding support.

Authors' Contribution

Authors contributed equally to the conceptualization and writing of the article. All of the authors approved the content of the manuscript and agreed on all aspects of the work

Conflict of Interest

Authors declared no conflict of interest.

Acknowledgments

We are grateful to all the persons for scientific consulting in this paper.

سنجش اثرات محیطی و کالبدی توسعه شهری در حریم رودخانه فشم در راستای توسعه گردشگری

فرزین محمودی پاتی^۱✉، ایرج اسدی^۲، امیرعباس کمالی^۳ ID

^۱ استادیار، دکترای تخصصی برنامه‌ریزی شهری و منطقه‌ای، گروه شهرسازی، دانشکده هنر و معماری، دانشگاه مازندران، مازندران، ایران. (farzinmahmoudi@umz.ac.ir)

^۲ دانشیار، دکترای تخصصی برنامه‌ریزی شهری و منطقه‌ای، گروه شهرسازی، دانشکده هنر و معماری، دانشگاه مازندران، مازندران، ایران. (i.asadie@umz.ac.ir)

^۳ دانشجوی کارشناسی ارشد برنامه‌ریزی شهری، گروه شهرسازی، دانشکده هنر و معماری، دانشگاه مازندران، مازندران، ایران. (a.kamali08@umail.umz.ac.ir)

اطلاعات مقاله	چکیده
نوع مقاله: مقاله پژوهشی	هدف: پژوهش حاضر با هدف سنجش و تحلیل پیامدهای محیطی و کالبدی توسعه شهری و تصرفات انسانی در حریم رودخانه فشم، به دنبال ارزیابی ظرفیت‌های این پهنه طبیعی برای گذار از الگوی ناپایدار کنونی به سوی توسعه پایدار گردشگری است.
تاریخ دریافت: ۱۴۰۵/۰۱/۰۲	روش: این پژوهش با رویکرد توصیفی-تحلیلی و با بهره‌گیری از دو روش اسنادی و پیمایشی انجام شده است. در بخش اسنادی، با تکیه بر مطالعات کتابخانه‌ای و پیشینه پژوهش، شاخص‌های سنجش اثرات توسعه شهری در دو معیار اصلی زیست‌محیطی و کالبدی و در قالب شش زیرمعیار طبقه‌بندی شدند. در بخش میدانی، داده‌ها از طریق مشاهده، مصاحبه، برداشت‌های میدانی و جمع‌آوری اطلاعات گردآوری و تحلیل شدند. در نهایت، با استخراج قوت‌ها، ضعف‌ها، فرصت‌ها و تهدیدهای محدوده در چارچوب تحلیل SWOT، راهبردها و راهکارهایی در راستای احیای رودخانه فشم، کاهش آثار توسعه شهری و تقویت بسترهای گردشگری پایدار پیشنهاد گردید.
تاریخ بازنگری: ۱۴۰۵/۰۳/۲۸	یافته‌ها: یافته‌ها نشان می‌دهد که طی دو دهه اخیر، گستره کاربری‌های مسکونی در حریم رودخانه بیش از پنج برابر شده است. این روند به کاهش ۵۷ درصدی پوشش گیاهی بومی و فضای سبز، افت چشمگیر دسترسی عمومی به رودخانه، زوال کیفیت منظر و مبلمان شهری، و تبدیل این فضای عمومی و گردشگری به عرصه‌ای نیمه‌خصوصی انجامیده است. از سوی دیگر، نمونه‌برداری‌ها از آب رودخانه نشان‌دهنده ورود زهاب‌های کشاورزی، پساب تصفیه‌خانه‌ها و فاضلاب خام کاربری‌های گوناگون است که کیفیت آب را به شدت کاهش داده و به‌طور مستقیم جذابیت گردشگری و سلامت اکوسیستم رودخانه را تهدید می‌کند.
کلیدواژه‌ها: توسعه گردشگری، حریم رودخانه، تغییر کاربری، اثرات زیست محیطی، اثرات کالبدی.	نتیجه‌گیری: نتایج پژوهش تأکید می‌کند که ادامه روند کنونی توسعه شهری در حریم رودخانه فشم، نه تنها ظرفیت‌های گردشگری و زیست‌محیطی منطقه را تضعیف کرده، بلکه پایداری کالبدی و زیست‌پذیری شهر را به شدت به خطر خواهد انداخت. از این رو، تغییر رویکرد از توسعه کم‌ضابطه به سوی برنامه‌ریزی یکپارچه و گردشگری طبیعت‌محور، ضرورتی اجتناب‌ناپذیر برای احیای این سرمایه طبیعی و ارتقای کیفیت گردشگری منطقه است.
استناد: محمودی پاتی، فرزین؛ اسدی، ایرج؛ کمالی، امیرعباس. (۱۴۰۵). سنجش اثرات محیطی و کالبدی توسعه شهری در حریم رودخانه فشم در راستای توسعه گردشگری. پژوهش‌های بازاریابی گردشگری و میهمان‌نوازی، ۴(۱)، ۲۰۴-۲۳۰.	

مقدمه

ایران با داشتن شبکه‌ای حدود ۱۹۶ هزار کیلومتری از رودخانه‌های اصلی، با یک وضعیت بسیار حساس در مدیریت این رودخانه‌ها روبه‌رو است. هدف از مدیریت و حفاظت از رودخانه‌ها شامل اعمال حاکمیت دولت بر اراضی و حوزه‌های حفاظت شده رودخانه‌ها است تا از تصرفات غیرقانونی جلوگیری شود، کیفیت آب حفظ شده و تأمین آب سالم و کاهش خطرات سیلاب و اثرات زیست محیطی فراهم شود. اما متأسفانه، به دلایل مختلف، این اهداف به طرز مطلوبی دست‌یافت نکرده‌اند. امروزه، شاهد انواعی از تجاوزات و تصرفات به رودخانه‌ها به عنوان یکی از ثروت‌های ملی هستیم. احداث غیرمجاز سازه‌ها در بستر و حریم رودخانه‌ها، برداشت غیرقانونی و بی‌رویه شن و ماسه، دفع هرگونه زباله و نخاله، تغییر کاربری از منظر معمول رودخانه و حفر چاه‌ها تنها نمونه‌هایی از برخورد قاطع با طبیعت رودخانه‌ها هستند (میری، ۱۳۹۹).

رودخانه فشم، همچون بسیاری از رودخانه‌های شهری، با معضلاتی چون ورود فاضلاب و آلاینده‌ها، انباشت رسوبات، مداخلات انسانی در نیمرخ طبیعی و احداث سازه‌های غیرمجاز در بستر و حریم خود دست‌به‌گریبان است. با این حال، همین رودخانه با برخورداری از بسترهای فراخ و جریان آرام، و به واسطه پیوند با رودخانه جاجرود و سد لتیان، ظرفیت‌های کم‌نظیری برای خلق یک مقصد گردشگری پایدار و منظر شهری هویت‌بخش در خود دارد. این ظرفیت‌ها تاکنون زمینه‌ساز شکل‌گیری فضاهای تفریحی چون کافه‌ها، رستوران‌ها، قلیان‌سراها و کلوب‌های بازی و نیز کاربری‌های مسکونی شده‌اند. اما بهره‌برداری کنونی از این پتانسیل‌های ارزشمند، بر الگوی ناسازگار با توسعه پایدار گردشگری بنا شده است: استقرار بی‌ضابطه این کاربری‌ها در بستر آبی یا حریم بلافصل رودخانه، آنها را به عناصری مداخله‌گر در اکوسیستم و چشم‌انداز طبیعی بدل کرده که انسجام و یکپارچگی رودخانه را مخدوش می‌سازند. این الگوی نامتعارف مکان‌گزینی و طراحی کالبدی، پرسش‌هایی بنیادین درباره تعارض آن با اصول گردشگری پایدار پیش می‌کشد: بهره‌برداری تفریحی، مسکونی و تجاری موجود در حریم رودخانه فشم چه آثار زیان‌باری بر کیفیت زیست‌محیطی، انسجام کالبدی و ارزش‌های بصری کرانه و منظر رودخانه بر جای گذاشته است؟ و این روند، چگونه تجربه گردشگران و شهروندان را از سایر فضاهای عمومی حاشیه رودخانه تحت تأثیر قرار داده و کیفیت دسترسی، آسایش و تعامل آنان با این میراث طبیعی را فروکاسته است؟ پاسخ به این پرسش‌ها، گامی ضروری برای بازتعریف رابطه شهر و رودخانه در مسیر توسعه گردشگری پایدار است.

اهداف پژوهش

هدف کلی پژوهش حاضر، ارزیابی پیامدهای زیست محیطی و کالبدی توسعه شهری بر بستر رودخانه فشم در شهرستان شمیرانات، با رویکرد دستیابی به توسعه پایدار گردشگری و حفظ یکپارچگی اکولوژیک منطقه می‌باشد و اهداف اختصاصی نیز عبارتند از:

- تحلیل کمی و کیفی ساختوسازهای موجود در حریم رودخانه فشم و سنجش میزان انطباق آنها با ضوابط زیست‌محیطی و قوانین توسعه پایدار.

- تبیین تأثیرات توسعه شهری بر ساختار و کیفیت کالبدی محدوده رودخانه فشم با تأکید بر ملاحظات توسعه پایدار گردشگری.
- سنجش و تحلیل اثرات توسعه شهری بر اکوسیستم رودخانه فشم و ارزیابی ظرفیتهای زیست‌محیطی ناحیه در چارچوب گردشگری مسئولانه.
- تدوین راهبردها و راهکارهای عملیاتی برای کاهش آسیبهای محیطی و کالبدی، احیای اکولوژیک رودخانه فشم و تقویت زیرساختهای گردشگری پایدار در ناحیه.

پیشینه پژوهش

۱- رودخانه کرج در بازه شهری از بیلقان تا پل راه‌آهن

در سال ۱۴۰۱، احمدآبادی و همکاران در پژوهشی تحت عنوان تحلیل هیدرومورفولوژیک رودخانه کرج، به بررسی میزان اثرات توسعه شهری بر کیفیت هیدروژئومورفولوژی رودخانه کرج پرداخته‌اند. در این پژوهش با استفاده از شاخص هیدروژئومورفولوژیکی IHG در طول مسیر اصلی رودخانه، حوضه به هفت بخش (بازه) تقسیم شده و مقدار این شاخص برای هر بازه تعیین گردیده است. شاخص IHG تعداد ۹ پارامتر را در سه گروه (کیفیت عملکرد رودخانه، مورفولوژی آبراهه، پوشش گیاهی کنار رود) ارزیابی می‌کند. مقدار هر پارامتر بین ۱ تا ۱۰، متناسب با وضعیت طبیعی و عملکرد حوضه رودخانه قرار دارد. بر اساس نتایج این تحقیق بازه های ۱، ۲، ۳، ۴، ۶ و ۷ از کیفیت هیدرومورفولوژی ضعیف و بازه ۵ به دلیل دخالت‌های انسانی (از جمله تغییر در الگوی مورفولوژی، ایجاد سازه‌های مهندسی، قطع پیوستگی آبراهه اصلی و سیلاب‌دشت) از کیفیت

خیلی ضعیف برخوردار هستند. همچنین کیفیت هیدروژنومورفولوژی بازه شهری رودخانه کرج به دلیل گسترش فضای شهری و سکونتگاهی، تأسیسات شهری و استخراج بی‌رویه شن و ماسه، بیشترین اثرات منفی را دارد.

۲- رودخانه بابل‌رود بابلسر

در سال ۱۴۰۰، عباس‌زاده و همکاران در مطالعه‌ای با عنوان «بررسی اثرات محیطی عملکردهای تفریحی حاشیه رودخانه در شهر بابلسر»، تأثیر توسعه شهری و فعالیت‌های شکل گرفته در حریم رودخانه بابل‌رود بر محیط، چشم‌انداز کرانه‌ها و کیفیت استفاده شهروندان از فضاهای عمومی حاشیه رودخانه را مورد بررسی قرار دادند. نتایج این تحقیق نشان داد که کاربری‌های تفریحی و پذیرایی در حاشیه رودخانه، علی‌رغم تأثیر منفی بر اکولوژی رودخانه، نتوانسته‌اند فضای عمومی مطلوب و امنی برای گروه‌هایی همچون جوانان، زنان و کودکان ایجاد کنند. علاوه بر این، تخریب چشم‌انداز حریم رودخانه، اثرات منفی خود را حتی بر تجربه استفاده از فضاهای عمومی حاشیه رودخانه نیز نشان داده‌است.

۳- رودخانه خشک در شهر شیراز

در سال ۱۳۹۴، جمالی و جعفرپور در پژوهشی با عنوان «آثار گسترش فیزیکی و تغییر کاربری‌های شهری بر حریم رودخانه»، اثرات توسعه شهری بر حریم رودخانه خشک و میزان تغییرات آن طی بازه‌ای ۴۸ ساله در شهر شیراز را مورد بررسی قرار دادند. نتایج این مطالعه نشان داد که در این دوره، توسعه فیزیکی شهر در حریم رودخانه نسبت به سال ۱۳۴۶ به ترتیب در بازه اول ۲۱ هکتار، در بازه دوم ۲۲۰ هکتار و در بازه سوم ۵۴ هکتار بوده است. در مجموع، ۲۹۵ هکتار از حریم رودخانه به کاربری‌های شهری اختصاص یافته و جابه‌جایی عرضی رودخانه در بخش اول ۱۷۶ متر، بخش دوم ۱۴۵ متر و بخش سوم ۶۸ متر گزارش شده است. این توسعه‌های شهری و فعالیت‌های انسانی در حریم رودخانه خشک، همراه با برداشت شن و ماسه از بستر رودخانه، منجر به آب‌شستگی موضعی، تخریب پل‌ها و دیواره‌های رودخانه، افزایش سیلاب و آلودگی نسبتاً شدید آب رودخانه شده است. همچنین بررسی‌ها نشان می‌دهد که توسعه شهری در حریم رودخانه خشک سبب تغییر الگوی گسترش فیزیکی کلان‌شهر شیراز از شکل هسته‌ای به شکل خطی شده‌است.

۴- رودخانه سومشول میک در کشور رومانی

باتس و همکاران (۲۰۲۵) در مطالعه‌ای بر روی رودخانه سومشول میک در شهر کلوژ-نیوکا در رومانی، به بررسی «سندرم رودخانه شهری» پرداختند؛ پدیده‌ای که طی آن، توسعه شهری فزاینده موجب تخریب کیفیت آب، کاهش تنوع زیستی و تحلیل رفتن خدمات اکوسیستمی رودخانه می‌شود. نتایج این پژوهش نشان داد که تمامی ایستگاه‌های نمونه‌برداری در مسیر رودخانه، نشانه‌های این سندرم را بروز داده‌اند. با این حال، افزایش نسبت رسوبات درشت و سرعت جریان می‌تواند تا حدی کیفیت اکولوژیک را بهبود بخشد.

۵- رودخانه زرد چین

لو و یون (۲۰۲۵) در مطالعه‌ای بر روی حوضه رودخانه زرد چین، با استفاده از مدل‌های هماهنگی جفتی و تحلیل فضایی، نشان دادند که هماهنگی میان توسعه گردشگری و رشد سبز فراگیر در این منطقه روندی صعودی اما ناپایدار داشته است. نکته مهم این پژوهش، شناسایی اثرات سرریز فضایی مثبت «نیروهای مولد با کیفیت جدید» بر شهرهای مجاور و اثرات بازدارنده ساختار صنعتی و مداخلات دولتی است. این یافته‌ها بر ضرورت رویکردهای یکپارچه و فرامرزی در مدیریت توسعه گردشگری در بستر رودخانه‌ها تأکید دارد.

۶- رودخانه یانگ‌تسه در کشور چین

لی و همکاران (۲۰۲۴) نیز در پژوهش خود بر روی کمربند اقتصادی رودخانه یانگ‌تسه، با به‌کارگیری مدل‌های VAR و هاکن، رابطه «فشار متقابل» میان سطح تاب‌آوری شهری و ظرفیت تحمل محیط گردشگری را تأیید کردند. نتایج نشان داد که هرچه سطح تاب‌آوری شهری بالاتر باشد، فشار بر ظرفیت تحمل گردشگری نیز افزایش می‌یابد. با این حال، روند هماهنگی منطقه‌ای به‌سوی وضعیت هم‌افزایی مطلوب در حال گذار است، هرچند چالش‌های هم‌گرایی سطح پایین و تاب‌آوری ناکافی شهری همچنان در مناطق مرکزی و غربی این کمربند به چشم می‌خورد.

۷- رودخانه هوتوئو در چین

پژوهش لین، ماروتاویران و یوسف (۲۰۲۴) بر روی کریدور رودخانه هوتوئو در شیجیاژوانگ چین نشان داد که ایمنی، مدیریت و نگهداری فضاها، و شرایط کلی محیط، مهم‌ترین دغدغه‌های بازدیدکنندگان در تجربه تفریحی آن‌هاست. همچنین، محدودیت‌های دسترسی نظیر تراکم ترافیک، کمبود تسهیلات فیزیکی (دوچرخه‌های اشتراکی، سرویس‌های بهداشتی، فضاهای سایه‌دار) و نبود خدمات برای گروه‌های آسیب‌پذیر، از موانع اصلی بهره‌مندی گردشگران از این فضاها شناسایی شد.

۸- رودخانه ویستولا در لهستان

مطالعه کیچیچ و همکاران (۲۰۲۳) بر روی رودخانه ویستولا در ورشو لهستان نیز نشان داد که دلبستگی عاطفی و فکری به منظر رودخانه فرایندی بلندمدت است که از طریق بازدیدهای مکرر شکل می‌گیرد. در این میان، ورزش‌های آبی نقش مهمی در پیوند عاطفی بازدیدکنندگان با رودخانه و تقویت تعاملات اجتماعی ایفا می‌کنند. همچنین، ارزش زیبایی‌شناختی، حس میراث طبیعی و بهبود وضعیت فیزیکی بدن، اصلی‌ترین فواید ادراک شده از گذران اوقات فراغت در کنار رودخانه گزارش شد.

۹- رودخانه آندالین در کشور شیلی

در سال ۲۰۱۶، مارتینز و همکاران در پژوهشی تحت عنوان «رشد شهری و بلایای سیل در حوضه رودخانه»، به بررسی اثرات توسعه شهری در حریم رودخانه آندالین بر افزایش خطر سیلاب پرداخته‌اند. در این تحقیق آمده است که این حوضه در ۵۰ سال گذشته شاهد رخداد ۲۱ حادثه سیلاب بوده است. همچنین نتایج بدست آمده در این تحقیق بیانگر آن است که، در نواحی پایین دست رودخانه آندالین، در طول ۶۸ سال گذشته مساحت ساخته‌شده ۱۴۵۷ هکتار افزایش یافته و این امر سبب تغییر در شبکه زهکشی رودخانه شده است و همچنین شکل شهری آن به دلیل واقع شدن در ترازهای آلوده به خطر سیلاب با ارتفاع کمتر از ۸ متر و شیب کمتر از ۵/۰ درجه، به خطر سیلاب‌های آینده درآمیخته است. این توسعه شهری کنترل نشده و خارج از ضابطه نیز سبب شده حریم رودخانه آندالین ۱۸٪/۴ از مساحت خود را از دست داده باشد. اما در بخش بالادست این رودخانه، با توجه به مدیریت رودخانه و نظارت بیشتر، توسعه خارج از ضابطه در حریم رودخانه آندالین کمتر اتفاق افتاده است، که همین امر منجر به کاهش سیلاب‌های کوچک بازگشتی دو، پنج و ۱۰ ساله شده است؛ با این حال، برای بازگشت زمانی ۵۰۰ ساله، خطر هنوز هم در سطوح بالا باقی مانده است.

۱۰- رودخانه ماکوردی در کشور نیجریه

در سال ۲۰۱۶، آژن و همکاران در پژوهشی تحت عنوان «استفاده از رودخانه در ماکوردی»، به بررسی اثرات تغییر کاربری در حریم رودخانه ماکوردی، نگرش مردم به حریم رودخانه، کاربری‌های جایگزین برای حریم رودخانه ماکوردی و سیاست‌های موجود در زمینه توسعه حریم این رودخانه پرداخته‌اند. در این پژوهش آمده است که، با وجود پتانسیل بالای توسعه در امتداد حاشیه رودخانه ماکوردی، این پهنه در حال حاضر به شکل مطلوبی بهره‌برداری نمی‌شود. نگرش و رفتار ساکنان ماکوردی، به دلیل منافع فردی روزمره، مانعی برای توسعه این ناحیه بوده است. منابع طبیعی غنی این ناحیه با کمترین توجه در زمینه تأمین خدمات زیربنایی و نگهداری مناسب مواجه شده است. با توجه به نقش جاذب (Pull Factor) این فضا در جذب گردشگر و فعالیت‌های تفریحی - به‌ویژه در ایام جشن‌ها، تعطیلات رسمی و آخر هفته‌ها - برنامه‌ریزی و توسعه حریم رودخانه ماکوردی اهمیتی روزافزون یافته است. این مطالعه نتیجه می‌دهد که حریم این رودخانه به جای کمک به توسعه اقتصادی شهر ماکوردی و ایالت، بیشتر به درآمد شخصی کمک می‌کند. بر این اساس، این مطالعه پیشنهاد می‌کند که کاربری‌های جایگزین و چندمنظوره می‌توانند در این پهنه معرفی و به‌صورت پایدار پیاده‌سازی شوند. با این حال، افزایش آگاهی عمومی و تأمین زیرساخت‌های لازم از سوی دولت (در سطوح ایالتی و فدرال) می‌تواند زمینه‌ساز مشارکت مؤثر بخش خصوصی یا سرمایه‌گذاران در قالب مشارکت‌های دولتی-خصوصی (PPP) در پروژه‌های توسعه‌ای در حریم این رودخانه گردد.

۱۱- رودخانه هان در کشور چین

در سال ۲۰۰۹، ژانگ و همکارانش در پژوهشی تحت عنوان «کیفیت آب در حوزه آبخیز بالادست رودخانه هان، چین: تأثیرات کاربری و پوشش زمین در حریم رودخانه»، به بررسی تأثیرات کاربری و پوشش زمین در حریم رودخانه هان بر کیفیت آب این رودخانه پرداخته‌اند. در این پژوهش آمده است که، پوشش گیاهی کناره‌ای که در مجاورت رودخانه‌ها و جویبارها قرار دارند، می‌توانند از طریق فرایندهایی مانند رسوب‌گذاری، جذب و دنیتریفیکاسیون به میزان قابل توجهی از مواد مغذی و رسوبات سطحی بکاهند. با این حال، فعالیت‌های انسانی، به ویژه روش‌های کاربری زمین، به طور چشمگیری ظرفیت این

مناطق را کاهش داده است. در این مطالعه، ۴۲ ایستگاه نمونه‌برداری در شبکه رودخانه‌ای سراسر حوزه آبخیز بالادست رودخانه هان در چین (با مساحت تقریبی ۹۵,۲۰۰ کیلومتر مربع) انتخاب شدند. در بازه زمانی ۲۰۰۵ تا ۲۰۰۶، مجموعاً ۲۵۲ نمونه آب جمع‌آوری شده و برای متغیرهای فیزیکی-شیمیایی و یون‌های اصلی مورد آنالیز قرار گرفتند. به طور کلی این مطالعه نتیجه می‌دهد که، کیفیت آب حوزه در فصل خشک بهتر از فصل بارانی است که این امر با شاخص‌هایی مانند CODMn و نیتروژن به عنوان آلاینده‌های اصلی نشان داده شد. ترکیبات یون‌های اصلی تفاوت‌های فضایی و فصلی زیادی داشتند و به طور معناداری با کاربری و پوشش زمین در حریم رودخانه مرتبط بودند.

مبانی نظری

مفهوم و ویژگی رودخانه‌های شهری

اغلب شهرها دارای فضایی هستند که در برنامه‌ریزی و طراحی شهری به عنوان فضای طبیعی مورد بهره‌برداری قرار می‌گیرند، تا پاسخگوی نیازهای طبیعت گرایانه انسان شهرنشین باشند. موضوعی که در چند دهه اخیر دست اندرکاران طرح‌ریزی‌های کالبدی شهری و منطقه‌ای را به چاره اندیشی واداشته است، نحوه برخورد و بکارگیری این قبیل فضاها در عرصه توسعه کالبدی شهری و نقاط مستعد واقع در قلمرو طرح‌های شهری و منطقه‌ای می‌باشد. بشر برای زندگی راحت نیازمند به یک محیط مطلوب است، این محیط متشکل از محیط طبیعی و محیط مصنوعی است. محیط طبیعی، موهبت الهی است که به ما عطا شده، همچون منابع طبیعی که شامل کوه‌ها، محیط سبز و خاک سبز و خاک مناسب جهت پوشش گیاهی است (ابرکار، ۱۳۷۸).

رودخانه‌ها در گذشته نقش بسیار مهمی را در شکل‌گیری شهرها بر عهده داشته‌اند. به طوری که می‌توان گفت اولین شهرها و تمدن‌ها در کنار رودخانه‌ها شکل گرفته‌اند (Makhzoumi, 1999). برای مثال می‌توان به تمدن بین‌النهرین، مصر، تمدن هند در کنار رود سند و... اشاره کرد. همواره رودخانه‌ها جایگاه برجسته‌ای در جامعه بشر داشته‌اند. در ساحل‌ها، انبساط‌ها، دهانه‌ها و دشت‌های سیلابی رودخانه‌های اصلی، بسیاری از تمدن‌های عظیم به وجود آمده‌اند. اکثر رودخانه‌های مهم جهان توانسته‌اند از آن دوران‌های مختلف عبور کرده و صعود و سقوط تمدن‌های بزرگ را در کنار خود شاهد باشند.

عبور رودخانه‌ها از شهرها نقش تأثیرگذاری در روند حیات شهری خواهد گذاشت. این رودخانه‌ها که به عنوان رودخانه‌های شهری مطرح‌اند، مهمترین عارضه طبیعی در بسیاری از شهرها در نقاط مختلف جهان‌اند. رودها در حاشیه خود زندگی می‌آفرینند و زیستگاه مناسبی برای بسیاری از جانوران ایجاد می‌کنند. این شبکه‌های سبز پاسخگوی عملکردهای متفاوتی هستند. وجود رودخانه‌ها در مناطق شهری می‌تواند با عاملی جهت تعدیل آب و هوا و ایجاد چشم اندازهای بسیار مناسبی برای شهرنشینان تبدیل گردند. لذا در قرن اخیر در جهان و در سال‌های اخیر در ایران و بخصوص در تهران توجه زیادی به اینگونه فضاها شده است. سعی می‌شود که ضمن حفظ بستر معمول رودخانه، اراضی حاشیه آن را ساماندهی نموده و از آن برای کاربری‌های مختلف از جمله فضاهای سبز و پارک‌ها استفاده شود. در این عملیات ضمن آن که بستر رودخانه شکل مناسب و قابل قبولی گرفته است و از حالت زباله‌دانی و... خارج شده، اراضی مجاور آن هم از کاربری مطلوب برخوردار گردیده و چشم اندازهای مناسبی برای شهروندان فراهم شده‌است (اصغری مقدم، ۱۳۷۸).

توسعه پایدار در حریم رودخانه‌ها

ریچاردسون پایداری محیط زیستی در رودخانه‌ها را، عدم دخالت در وضعیت طبیعی بستر رود، رعایت حریم ایمن جهت طغیان، جلوگیری از فرسایش خاک با پوشش گیاهی برای تثبیت خاک، کاهش آلودگی آب و لایروبی منظم، مکانیابی مناطق تفرجگاهی ویژه، چشم اندازهای طبیعی، جاده‌ها، پل‌ها، مسیرهای پیاده مشخص می‌داند (ریچاردسون، ۱۳۷۵). زنده در طرح پایدار رودخانه، مواردی چون حفظ بقای اکوسیستم موجود و گونه‌های مختلف حیات‌وحش و آبزیان، توجه به رسوب‌گذاری رودخانه، فرسایش خاک و کیفیت آب، حفظ حریم رودخانه و پوشش گیاهی اطراف آن، فرهنگ و تاریخ، احیا و بازسازی سازه‌های آبی را بیان کرده‌است (زنده و همکاران، ۱۳۸۹). بنابراین به طور خلاصه می‌توان گفت از نظر توسعه پایدار یک طرح در رودخانه باید موارد ذیل را مدنظر قرار دهد:

۱. شناسایی گونه‌های مختلف رودخانه و برگزیدن استراتژی مناسب در برخورد با آن،
۲. مشخص نمودن اکوسیستم موجود و تلاش در جهت حفظ اکوسیستم‌های ثابت و قابل برگشت مانند جنگل‌ها و مراتع،
۳. ملاحظات زیست محیطی،

۴. توجه به حیات وحش اکوسیستم محیط و رشد و نمو آبزیان،
۵. توجه به مسئله رسوب گذاری رودخانه و همچنین فرسایش خاک در کناره رودخانه‌ها،
۶. توجه به نقطه نظرهای تکنیکی در برخورد با رودخانه،
۷. توجه به کیفیت آب و چگونگی استفاده و ذخیره سازی آن،
۸. حفظ حریم مناسب رودخانه در جهت جلوگیری از برهم زدن دبی آب لبه رودخانه و پوشش گیاهی کناره آن،
۹. توجه به جنبه فرهنگی و تاریخی رودخانه‌ها و زنده کردن گذشته پربار آنها به شکلی نو،
۱۰. احیا و بازسازی سازه‌های آبی (پل‌ها، آسیاب‌ها و ...) برای هویت دادن به رودخانه‌ها.

معیارهای توسعه پایدار محدوده‌های کناره آب شهری

در خلال کنفرانس جهانی آینده شهرها (شهر ۲۱) و نمایشگاه اکسپو ۲۰۰۰ که در جولای سال ۲۰۰۰ در شهر برلین برگزار شد، ۱۰ معیار برای توسعه پایدار محدوده‌های کناره آب شهری تصویب شد که به شرح جدول زیر است:

جدول ۱- معیارهای توسعه پایدار محدوده‌های کنار آب شهری

معیارهای اصلی	توضیح
حفظ کیفیت آب و محیط زیست اطراف	کیفیت آب در سیستمی از جویبارها، رودها، کانال‌ها، دریاچه‌ها و دریاها پیش شرطی اساسی در هرگونه توسعه در کنار رودها است. مسئولین شهری و مردم وظیفه حفظ و احیای پایدار سواحل متروک و آب‌های آلوده را برعهده دارند.
کناره‌های آب بخشی از استخوان‌بندی اصلی شهر هستند	کناره‌های آب جدید باید به عنوان بخشی جداناپذیر از شهر حاضر بوده و در حیات شهری سهیم باشند. آب بخشی از منظرسازی شهری است و باید برای کاربری‌های خاصی چون تفریحی، فرهنگی، گردشگری و حمل و نقل تجهیز گردد.
هویت تاریخی شخصیت بخش است	باید به تاریخ آب و شهر، رویدادها، نشانه‌های شهری و طبیعت برای ایجاد توسعه‌ای پایدار و با معنا توجه کرد. حفظ و احیای محدوده‌های قدیمی و صنعتی جزئی جدانشدنی از هر توسعه کناره آب است.
اولویت دادن به کاربری‌های مختلط	کناره آب باید کاربری‌های متنوعی چون مسکونی، تجاری و فرهنگی را شامل شود. فعالیت‌هایی که نیازمند دسترسی به کناره رود هستند باید در اولویت قرار گیرند و با واحدهای همسایگی از نظر عملکردی و اجتماعی باید درهم آمیخته گردند.
دسترسی عمومی یک شرط لازم است	کناره آب باید چه از نظر بصری و چه فیزیکی برای تمامی اقشار مردم قابل دسترسی باشد. فضاهای عمومی باید با کیفیتی بالا برای جلب کاربری‌های محرک ساخته شوند.
برنامه‌ریزی با مردم و برای مردم به فرایند اجرا سرعت می‌بخشد	توسعه‌های جدید باید با مشارکت مردم صورت گیرد. مسئولین شهری می‌باید کیفیت طراحی را تضمین کنند. زیرساخت‌ها را فراهم آورند و در جهت ایجاد عدالت اجتماعی تلاش کنند. بخش‌های خصوصی برای اطمینان از سوددهی و سرعت توسعه باید از ابتدا دخیل باشند.
مشارکت عمومی عنصری کلیدی در پایداری است	شهرها باید از پایداری کناره آب‌هایشان نه تنها از منظر اقتصادی و اکولوژیکی بلکه در وجوه اجتماعی نیز بهره‌مند گردند. جامعه باید از ابتدا در فرآیند تصمیم‌گیری مداخله داشته باشد.
توسعه کناره‌های آب فرایندی طولانی مدت است	کناره‌های آب باید مرحله به مرحله توسعه یابند، تا تمام شهر از منافع آن بهره‌مند گردد. این کناره‌ها چالشی برای بیش از یک نسل محسوب شده و شخصیت‌های متنوعی در معماری فضای باز و هنر نیاز دارند. مدیریت عمومی باید سطوح سیاسی را برای اطمینان از فهم درست چرخه اقتصادی و منافع کوتاه مدت برانگیزند.
احیا فرایندی مداوم است	تمامی طرح‌های جامع باید بر اساس تحلیل‌های جزئی عملکردهای اصلی و معانی که کناره آب به آن وابسته است صورت گیرد. طرح‌ها باید منعطف و تطبیق‌پذیر با تغییرات و در برگیرنده تمامی انتظامات موجود باشد، برای اطمینان از سیستم رشد پایدار مدیریت و عملکرد کناره آب در طول روز و شب دارای اولویت یکسانی برای ساخت آن باشد.
کناره‌های آب از ارتباطی بین-المللی منتفع گردد	توسعه مجدد کناره‌های آب فرآیند پیچیده‌ای است که باید متخصصینی در زمینه‌های مختلف در آن حضور یابند. هرگونه اقدام در این زمینه نیازمند آگاهی کامل از اطلاعات در تمام سطوح از پروژه‌های تکمیل شده و در حال انجام در نقاط مختلف جهان است.

ماخذ: کنفرانس جهانی آینده شهرها (شهر ۲۱) و نمایشگاه اکسپو ۲۰۰۰

روش پژوهش

با توجه به اینکه عوامل مورد سنجش در مطالعه حاضر ترکیبی از شاخص‌های کیفی و کمی هستند، لازم است ابتدا وضعیت هر یک از این شاخص‌ها توصیف و سپس مورد تحلیل قرار گیرد؛ از این رو، ماهیت تحقیق حاضر را می‌توان توصیفی - تحلیلی دانست. در فرآیند گردآوری داده‌ها و اطلاعات، از دو روش اسنادی و پیمایشی بهره گرفته شده است. در بخش اسنادی، ابتدا بر اساس مطالعات کتابخانه‌ای و مروری بر مبانی نظری و پیشینه پژوهش، چارچوب مفهومی تحقیق ترسیم شد. سپس، با توجه به مبانی نظری مرتبط با پژوهش و داده‌ها و اطلاعات موجود و در دسترس، شاخص‌های سنجش اثرات توسعه شهری در حریم رودخانه فشم، در دو معیار اصلی زیست‌محیطی و کالبدی و در قالب شش زیرمعیار فرعی طبقه‌بندی شدند. اطلاعات، اسناد و آمارهای مورد نیاز برای سنجش و ارزیابی شاخص‌های مذکور را نیز از ادارات آب و هواشناسی استان تهران، محیط زیست شمیرانات، منابع طبیعی و آبخیزداری شمیرانات، آب منطقه‌ای لواسانات و شهرداری‌های فشم و لواسان دریافت کرده‌ایم.

در بخش مطالعات میدانی و پیمایشی نیز، ضمن مشاهده، مصاحبه، برداشت‌های میدانی و پرسشنامه، بهنگام نمودن نقشه‌ها و جمع‌آوری اطلاعات انجام شده است. سپس برای سنجش و ارزیابی اثرات محیطی و کالبدی توسعه شهری صورت گرفته در حریم رودخانه فشم در راستای توسعه گردشگری، به بررسی و تجزیه و تحلیل نقشه‌ها، اسناد و آمارهای دریافت شده از ادارات و سازمان‌های مربوطه و اطلاعات بدست آمده‌است.

نمودار ۱- معیارها و شاخص‌های سنجش اثرات کالبدی و زیست‌محیطی توسعه شهری در حریم رودخانه



از برداشت‌های میدانی، مشاهدات و مصاحبه با کارشناسان متخصص و صاحب‌نظر و مردم می‌پردازیم. در نهایت نیز با استخراج امکانات و فرصت‌ها، محدودیت‌ها و تهدیدات محدوده مورد مطالعه، به ارائه پیشنهادهای می‌پردازیم که به عنوان راهبردها و راهکارهایی در جهت بهره‌برداری از امکانات و فرصت‌ها و رفع و کاهش تهدیدات و اثرات محیطی و کالبدی توسعه شهری در حریم رودخانه فشم و احیای این رودخانه در راستای توسعه گردشگری، در قالب جدول SOWT ارائه شده‌است.

ماخذ: نگارندگان

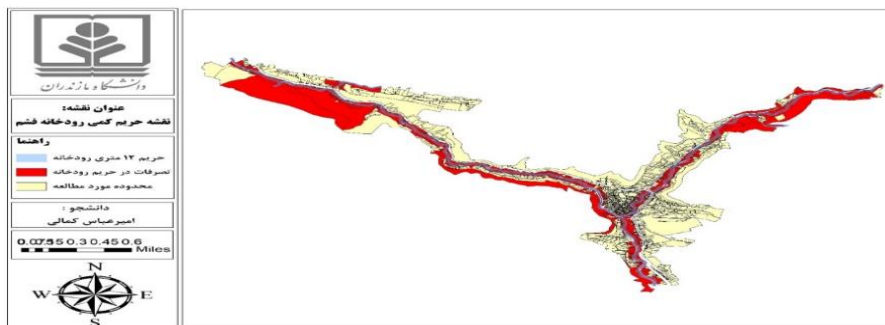
یافته‌های پژوهش

شناخت وضع موجود توسعه شهری شکل گرفته در حریم رودخانه فشم

آلودگی هوای شهر تهران، سرریز شدن جمعیت، ترافیک شدید و از این دست معضلات شهری شهر تهران و از طرفی موقعیت مکانی، طبیعت بکر و جذابیت محیطی شهر فشم که از آب و هوای مناسب و معتدل کوهستانی هم برخوردار است، و نیز بواسطه مسافت کوتاهی که تا شهر تهران دارد و رفت و آمد و دسترسی را سهولت می‌بخشد، انگیزه‌ای شده برای مهاجرت درصدی از جمعیت شهر تهران به این منطقه و افزایش

ساخت و سازها و رشد سرعتی توسعه شهری در این منطقه، که به ندرت هم مشاهده می‌شود این توسعه‌ها در راستای توسعه پایدار و مطابق ضوابط و مقررات شهری و رعایت حریم رودخانه‌ها و منابع طبیعی شکل بگیرد. همین امر سبب شده تا در سالیان اخیر شاهد اوج گرفتن و افزایش ساخت و سازها در حریم این رودخانه، بدون هیچگونه کنترل و نظارت خاصی باشیم، که درصد بالایی از این ساخت و سازها نیز توسط قشر پردرآمد و مرفه جامعه، با کاربری مسکونی و به عنوان خانه دوم برای تفریحات و گذراندن اوقات فراغت شکل گرفته است. از دیگر دلایلی که افزایش این ساخت و سازها را در حریم رودخانه فشم موجب شده، ضعف در نظارت و عدم اجرای قاطع قوانین مربوط به حریم رودخانه توسط دستگاه‌های مسئول است، که باعث تشویق افراد به ساخت و ساز غیرمجاز می‌شود. طبق استعلام به عمل آمده از سازمان آب منطقه‌ای لواسانات، حریم کمی رودخانه فشم ۱۲ متر تعیین شده است. اگرچه که از حدود سال ۱۳۷۸ به دنبال وقوع خشکسالی در استان تهران و در نتیجه کمبود منابع آب شرب و نیز آلودگی بیش از حد سدهایی که آب شرب تهران را تامین می‌کردند، شورای امنیت ملی کشور تصمیم گرفت برای جلوگیری از آلودگی بیشتر آب شرب مردم، موضوع رعایت حریم ۱۵۰ متری رودخانه‌ها را در شهرستان‌های لواسان، رودبار قصران و شمشک به اجرا درآورد. این مصوبه تمامی شهروندان این سه منطقه را ملزم می‌سازد هم در مورد ساخت و سازهای جدید و هم ساخت و سازهای قدیمی حریم ۱۵۰ متری از رودخانه‌ها را رعایت کنند و هیچ‌گونه تصرفی در این حریم ۱۵۰ متری رودخانه شکل نگرفته باشد. با این حال و با ابلاغ رسمی این مصوبه از سوی شورای امنیت ملی کشور، سازمان آب منطقه‌ای لواسانات همان حریم ۱۲ متری را به عنوان حریم کمی رودخانه این منطقه در نظر گرفته و ملاک عمل می‌داند، که مطابق تعریف ذکر شده از حریم کمی در دستورالعمل حفاظت و بهره‌برداری و آزادسازی بستر و حریم رودخانه‌ها در سال ۱۳۷۹، هرگونه تصرف و ساخت و ساز در این محدوده غیرمجاز و خلاف قانون می‌باشد. با همه این تفاسیر، همانطور که در نقشه حریم رودخانه فشم مشاهده می‌کنید، همان حریم ۱۲ متری هم برای رودخانه فشم رعایت نشده و ساخت و سازهای متعددی حتی در این محدوده انجام شده و هیچ‌گونه نظارت و کنترلی هم بر آن‌ها صورت نگرفته و نمی‌گیرد و اتفاقاً دارای تمامی خدمات و امکانات لازم و حیاتی مانند: آب، برق و گاز هم هستند.

نقشه ۱- نقشه حریم کمی رودخانه فشم



ماخذ: نگارندگان تصاویری به عنوان نمونه از ساخت و سازها و توسعه شهری شکل گرفته در حریم رودخانه فشم را در زیر مشاهده می‌کنید:



همانطور که در نقشه حریم کمی رودخانه فشم مشاهده می‌کنید، از این دست ساخت و سازها و تصرفات غیرمجاز و کنترل نشده در حریم رودخانه فشم در این منطقه کم نداریم، بلکه با گذشت زمان بر تعداد آنها نیز افزوده شده و می‌شود. تصرفاتی که خود دستگاه‌ها، نهادها و مسئولین ذی‌ربط اذعان به غیرقانونی بودن آنها دارند، ولی با این حال با چشم پوشی بر تبعات و اثراتی (زیست محیطی، کالبدی، اجتماعی و...) که این ساخت و سازها و تصرفات می‌توانند بر روی منطقه داشته باشند، مجوز ساخت و بهره‌برداری آنها صادر می‌شود. گرچه عرض‌های مناسب و جریان آرام این رودخانه و ارتباط آن با رودخانه جاجرود و سد لتیان، فرصت‌ها و قابلیت‌های طبیعی مناسبی برای ایجاد یک منظر شهری متمایز و جاذب جمعیت ایجاد می‌کند، ولی توسعه کالبدی شکل گرفته در این منطقه بر پایه الگویی نامتعارف بنا شده است، زیرا اکثر آنها در بستر آبی یا در محدوده بلافصل رودخانه استقرار یافته‌اند و به عنصری پیوسته با اکوسیستم و چشم انداز آن تبدیل شده‌اند و علاوه بر اینکه اکثر این تصرفات در حریم رودخانه به عنوان مانعی برای دسترسی به رودخانه برای شهروندان و گردشگران عمل می‌کنند و دسترسی آنها را به رودخانه و استفاده از سایر فضاهای عمومی حاشیه آن محدود می‌سازند، باعث تخریب منظر رودخانه، آلودگی آب آن و اثرات زیست محیطی و کالبدی متعددی در منطقه شده و خواهند شد، که در ادامه به تحلیل و سنجش این اثرات کالبدی و زیست محیطی تصرفات و توسعه کالبدی شکل گرفته در حریم رودخانه فشم می‌پردازیم.

سنجش اثرات زیست محیطی توسعه شهری در حریم رودخانه فشم

اثرات زیست محیطی توسعه شهری در حریم رودخانه فشم را تحت ۳ شاخص زیر مورد تحلیل و بررسی قرار می‌دهیم:

۱- کیفیت آب رودخانه

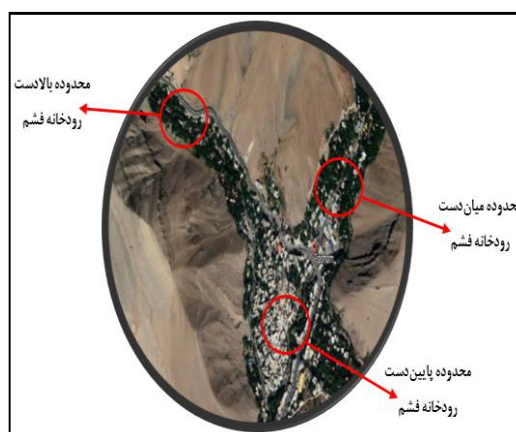
۲- پوشش گیاهی و حیات وحش بومی و زیستگاه‌های طبیعی و تنوع زیستی

۳- تغییرات اقلیمی در مقیاس محلی

کیفیت آب رودخانه

برای آشکار نمودن و سنجش اثرات توسعه شهری در حریم رودخانه فشم بر کیفیت آب این رودخانه به دو شیوه عمل می‌کنیم:

۱- ابتدا به بررسی و مقایسه فاکتورها و شاخص‌های فیزیکی، شیمیایی و بیولوژیکی آب رودخانه فشم (نظیر BOD، COD، نیتрат، فسفات و) در ۳ ایستگاه مختلف رودخانه فشم (بالادست: که حالت طبیعی دارد و ساخت و ساز خیلی محدود و کمتری در آنجا شکل گرفته، میان‌دست: مجاور بافت مسکونی جدید که تصرفات بیشتر از محدوده بالادست است و کاربری غالب آن کاربری مسکونی می‌باشد، پایین‌دست: نزدیک مراکز خدماتی، توریستی و تجاری که تصرفات در آن بیشتر از بالادست و میان دست است) می‌پردازیم:



شکل ۲- موقعیت ایستگاه‌های نمونه‌برداری

جدول ۲- تحلیل کیفی آب در طول رودخانه فشم

ایستگاه	اکسیژن خواهی بیولوژیکی (BOD)	اکسیژن خواهی شیمیایی (COD)	نیترات	اکسیژن محلول (DO)	اسیدیته (PH)
بالادست (طبیعی)	۲/۱	۴/۵	۰/۸	۸/۲	۸/۲۴
میان دست (مجاور بافت مسکونی جدید)	۵/۸	۱۲/۳	۴/۵	۵/۶	۷/۸
پایین دست (نزدیک مراکز خدماتی و توریستی)	۷/۳	۱۵/۹	۶/۲	۴/۸	۸/۰۳

ماخذ: سازمان حفاظت محیط زیست شمیرانات

بنابراین همانگونه که در نتایج آورده شده در جدول ۲، مشاهده می شود، ایستگاه پایین دست در مقایسه با ایستگاه های دیگر از DO پایین تر، اکسیژن محلول کمتر، نیترات، BOD و COD بالاتری برخوردار می باشد. نتایج حاصل شده، نشان دهنده این هستند که شاخص های آلودگی آب در مناطق توسعه یافته افزایش یافته اند، به ویژه در بخش پایین دست که ویلا سازی ها و تصرفات در حریم رودخانه و تخلیه فاضلاب خانگی و تجاری بیشتر صورت گرفته است.

۲- اینک نیز به بررسی و مقایسه فاکتورها و شاخص های فیزیکی، شیمیایی و بیولوژیکی آب سه رودخانه روستای آهار (که حریم این رودخانه هنوز دست نخورده باقی مانده و تصرف و ساخت و سازی در آن صورت نگرفته)، رودخانه شهر فشم و رودخانه شهر لواسان (که توسعه شهری در حریم این رودخانه با نظارت و کنترل بیشتر و تحت ضوابط خاصی صورت گرفته است) پرداخته ایم.

جدول ۳- مقایسه کیفیت آب رودخانه های آهار، فشم، لواسان

پارامتر	اکسیژن خواهی بیولوژیکی (BOD)	اکسیژن خواهی شیمیایی (COD)	هدایت الکتریکی (EC)	نیترات	آمونیم	اسیدیته (PH)
آهار	۱	۲	۵۱۲	۵/۹	۰/۲۳	۸/۳۲
فشم	۱۰	۲۱	۴۳۷	۶/۳	۰/۱	۸/۰۱
لواسان	۸	۱۵	۴۹۰	۹/۵	۰/۱۰	۸/۶۶

ماخذ: سازمان حفاظت محیط زیست شمیرانات

همان گونه که نتایج جدول ۳ نشان می دهد، رودخانه فشم در مقایسه با دیگر ایستگاه ها از pH پایین تر و COD و BOD بالاتری برخوردار است؛ وضعیتی که به طور مستقیم جذابیت گردشگری و کیفیت تجربه تفریحی در این پهنه طبیعی را تحت تأثیر قرار می دهد. کاهش نسبی pH آب در ایستگاه فشم، عمدتاً ناشی از ورود پساب های متنوع و فاضلاب خام کاربری های مسکونی، خدماتی و تجاری مستقر در حریم رودخانه و همچنین زهاب های کشاورزی زمین های گسترده این ناحیه است. افزون بر این، میزان BOD و COD در رودخانه فشم نسبت به رودخانه های آهار و لواسان بالاترین سطح را نشان می دهد که علت اصلی آن را باید در تخلیه پساب های خانگی و کشاورزی به بستر رودخانه جستجو کرد.

بر اساس این یافته ها، می توان چنین استنباط کرد که کیفیت آب رودخانه فشم در مقایسه با آهار و لواسان در شرایط نامطلوب تری قرار دارد و این امر به طور بالقوه ظرفیت های گردشگری آن را تضعیف کرده است. در نقطه مقابل، رودخانه آهار به دلیل بکرماندن حریم و فقدان مداخلات گسترده انسانی، همچنان از کیفیت بالای آب برخوردار است و می تواند الگویی برای توسعه گردشگری طبیعت محور باشد. همچنین، رودخانه لواسان با وجود توسعه شهری محدود در حریم خود، به دلیل اعمال نظارت های سختگیرانه تر زیست محیطی، وضعیت نسبتاً مطلوب تری در شاخص های فیزیکوشیمیایی آب نشان می دهد که این امر به حفظ جذابیت های گردشگری آن کمک کرده است. مجموعه شواهد و آمارها به روشنی بیانگر آن است که میزان و نوع توسعه شهری و نحوه مداخله در حریم رودخانه ها، رابطه ای مستقیم و معنادار با کیفیت آب و در

نتیجه سلامت و مطلوبیت گردشگری رودخانه دارد. به سخن دیگر، هرچه گستره تصرفات و توسعه بی‌ضابطه در حریم رودخانه بیشتر باشد، افت کیفیت آب، زوال چشم‌اندازهای طبیعی و کاهش جذابیت گردشگری نیز به همان نسبت شدت می‌گیرد؛ چالش‌هایی که بی‌توجهی به آن‌ها، آینده گردشگری پایدار منطقه را با تهدیدات جدی مواجه خواهد ساخت.

پوشش گیاهی و حیات وحش بومی و زیستگاه‌های طبیعی و تنوع زیستی

رودخانه فشم که یکی از شاخه‌های مهم رودخانه جاجرود محسوب می‌شود، نه تنها منبع آبی مهمی است، بلکه بستر و حاشیه آن زیستگاه متنوعی از گونه‌های گیاهی بومی (شیرین بیان، آویشن، بادام کوهی و...) و جانوری بومی (کبک، روباه، سمور آبی، شنگ و...) را در خود جای داده است. با این حال، توسعه شهری بدون برنامه و مداخلات انسانی گسترده در حریم رودخانه، شامل ساخت ویلاها، جاده‌کشی، تغییر کاربری اراضی و تخریب پوشش گیاهی، تهدید جدی برای این اکوسیستم‌های محلی ایجاد کرده است. در جدول ۴، درصد تغییرات کاربری اراضی در حریم رودخانه فشم طی دهه‌های مختلف نشان داده شده است. همان‌طور که مشاهده می‌شود، از سال ۱۳۷۰ تا ۱۴۰۰، ۵۷٪ از پوشش گیاهی طبیعی و بومی حریم رودخانه از دست رفته و هم‌زمان تصرفات و توسعه کالبدی در حریم رودخانه به ۶۰٪ افزایش یافته است. این روند نشان‌دهنده کاهش شدید ظرفیت اکولوژیک رودخانه و تهدیدات جدی برای پایداری محیطی و گردشگری طبیعی منطقه است.

جدول ۴- درصد تغییر پوشش گیاهی طبیعی در حریم رودخانه فشم

سال	پوشش گیاهی طبیعی (%)	توسعه شهری و کالبدی در حریم (%)	راه، مسیر و خاکی (%)
۱۳۸۰-۱۳۷۰	۸۲٪	۵٪	۱۳٪
۱۳۹۰-۱۳۸۰	۵۸٪	۲۸٪	۱۴٪
۱۴۰۰-۱۳۹۰	۲۵٪	۶۰٪	۱۵٪

ماخذ: سازمان حفاظت محیط‌زیست شمیرانات جدول ۵ که میزان تغییرات میانگین تعداد پرندگان آبی رودخانه جاجرود شمیرانات در دهه‌های اخیر را نشان می‌دهد، کاملاً گویاست که افزایش و سرعت گرفتن توسعه شهری و تصرفات در حریم رودخانه جاجرود در سال‌های اخیر و بواسطه آن، کاهش کیفیت آب رودخانه‌ها، موجب افزایش تلفات و مرگ و میر گونه‌های مختلف پرندگان آبی شده است. این روند، نمونه‌ای آشکار از تأثیر مستقیم مداخلات انسانی بر تنوع زیستی و سلامت اکوسیستم‌های رودخانه‌ای است. همچنین مطابق آخرین آمار سازمان حفاظت محیط‌زیست شمیرانات، افزایش توسعه شهری در حریم این رودخانه موجب کاهش گونه‌های گیاهی بومی منطقه، در سال ۱۳۷۰ از ۵۲ به ۳۲ گونه گیاهی در سال ۱۴۰۰ شده است.

جدول ۵- میانگین تعداد پرندگان آبی در رودخانه جاجرود شمیرانات در دهه‌های اخیر

پرندگان آبی	۱۳۹۰-۱۴۰۰	۱۳۸۰-۱۳۹۰	۱۳۷۰-۱۳۸۰
مرغابی	۱۲۵	۲۲۰	۲۶۰
حواصیل	۲	۵۶	۷۸
اگرت	۱۰	۸۳	۱۲۵
اردک سزسبز (ماده)	۵۰	۱۷۵	۲۵۰
خوتکا	۶۰	۱۸۲	۲۳۰
خوتکا کاکایی	۱۰	۱۵۰	۲۰۴
مرغ ماهی‌خوار	۱۰	۱۳۵	۱۸۰

ماخذ: سازمان حفاظت محیط‌زیست شمیرانات

آمارهای ارائه‌شده گواه آن است که روند فزاینده تصرفات غیرمجاز و توسعه شهری بی‌ضابطه در حریم رودخانه فشم طی دهه‌های اخیر، بدون رعایت قوانین و اصول زیست‌محیطی، ضربات عمیقی بر پیکره طبیعی و اکولوژیک این منطقه وارد کرده و هم‌زمان، سرمایه‌های

گردشگری آن را به شدت فرسوده است. این روند نه تنها ساختار اکوسیستم های محلی را دگرگون ساخته، بلکه به طور مستقیم به کاهش چشمگیر تنوع زیستی و برهم خوردن تعادل بوم شناختی منجر شده است؛ پیامدی که جذابیت مقصد را برای گردشگران طبیعت دوست به شدت کاهش می دهد.

به ویژه، تخریب و نابودی پوشش های گیاهی بومی که نقشی حیاتی در تثبیت خاک، حفظ چرخه های هیدرولوژیک و تعدیل دما ایفا می کنند، به طور گسترده مشاهده شده و چشم انداز طبیعی رودخانه را از ارزش بصری و عملکرد اکولوژیک تهی کرده است. در کنار آن، زوال زیستگاه های طبیعی جانوران وحشی و افت ظرفیت زیستگاهی برای گونه های حساس و کمیاب، به تهدیدی جدی برای حیات وحش منطقه بدل شده و شانس تماشای حیات وحش را که یکی از جاذبه های گردشگری طبیعی است، از میان برده است. این تغییرات سبب شده اند که بسیاری از گونه ها یا به کلی از زیست بوم منطقه حذف شوند یا با کاهش شدید جمعیت مواجه گردند.

در مجموع، تداوم تخریب پوشش گیاهی و زیستگاه های طبیعی، همراه با گسترش بی ضابطه ساخت و سازهای انسانی، تعادل میان اجزای اکوسیستم را فروپاشیده و توان خودترمیمی و بازتولید طبیعی سامانه های زیستی را تضعیف کرده است. این شرایط در بلندمدت پیامدهایی فراتر از بحران زیست محیطی به دنبال خواهد داشت: افزایش فرسایش خاک، افت کیفیت منابع آب، تشدید خطرات سیلابی و مهم تر از همه، از دست رفتن ظرفیت های گردشگری طبیعی منطقه. رودخانه ای که روزگاری می توانست مقصدی برای گردشگری پایدار و تماشای طبیعت بکر باشد، اکنون با ادامه این روند به عرصه ای ناپایدار و فاقد جذابیت برای گردشگران تبدیل خواهد شد.

تغییرات اقلیمی در مقیاس محلی

۱- تغییر در تعادل انرژی و دمای هوا (اثر جزیره حرارتی)

داده های ایستگاه های هواشناسی نشان می دهند که به طور معمول، میانگین دمای تابستان در مناطق توسعه یافته حاشیه رودخانه بین ۱/۵ تا ۲/۳ درجه سانتی گراد بالاتر از نواحی بکر و دارای پوشش گیاهی است. همچنین مطابق گزارش های هواشناسی، بیشینه دمای ثبت شده برای شهر فشم در طول تاریخ در مردادماه سال ۱۴۰۳ برابر با ۳۸/۷ درجه سانتی گراد بوده است؛ رقمی که نشان دهنده افزایش قابل توجه دما در مقایسه با گذشته است. برای مقایسه، لازم به ذکر است که پیش از شدت گرفتن روند توسعه شهری در حریم رودخانه فشم، یعنی تا پیش از دهه ۱۳۸۰، حداکثر دمای ثبت شده در این منطقه حدود ۲۴ درجه سانتی گراد گزارش شده بود. این اختلاف نزدیک به ۱۵ درجه ای در بیشینه دمای دو دهه اخیر، به خوبی نشان می دهد که توسعه های بی ضابطه و تغییرات کالبدی ناشی از ساخت و سازهای گسترده در حریم رودخانه فشم، الگوهای اقلیمی محلی را به طور چشمگیری تشدید و دستخوش تغییر کرده است. در جدول ۶، تغییرات میانگین دمای هوای شهر فشم را بر اساس داده های بدست آمده از سازمان آب و هوا شناسی استان تهران، ایستگاه هواشناسی شمیرانات در طی چند دهه اخیر مشاهده می کنید، که با افزایش تصرفات و توسعه شهری در حریم رودخانه این شهر در دو دهه اخیر، میانگین دما در فصول مختلف سال نیز افزایش قابل توجهی داشته است.

جدول ۶- تغییرات میانگین دمای هوای شهر فشم در دهه های مختلف

دهه	میانگین سالانه (C°)	بهار (C°)	تابستان (C°)	پاییز (C°)	زمستان (C°)
۱۳۶۰-۱۳۷۰	۱۰/۵	۹/۵	۲۰/۰	۱۱/۰	۱/۵
۱۳۷۰-۱۳۸۰	۱۰/۷	۹/۸	۲۰/۴	۱۱/۳	۱/۶
۱۳۸۰-۱۳۹۰	۱۲/۲۵	۱۱/۵	۲۲/۳	۱۲/۷	۲/۵
۱۳۹۰-۱۴۰۰	۱۴/۳۲	۱۳/۳	۲۵/۱	۱۴/۲	۴/۷

ماخذ: ایستگاه هواشناسی شمیرانات

۲- تأثیر بر چرخه آب و رطوبت هوا

بر اساس مطالعات سازمان هواشناسی ایران، نفوذپذیری خاک در زمین‌های آسفالت‌شده کمتر از ۱۰٪ نفوذپذیری زمین بکر است، که خود بر پایداری جریان رودخانه و رطوبت محیط اثر منفی دارد. از طرفی نیز، به‌جای جذب آب در خاک و آزادسازی تدریجی، بارش سریعاً به شکل رواناب به پایین‌دست منتقل می‌شود، که تعادل رطوبتی را برهم می‌زند. در جدول ۷، تغییرات میانگین رطوبت نسبی هوای شهر فشم را بر اساس داده‌های بدست آمده از سازمان آب و هوا شناسی استان تهران، ایستگاه هواشناسی شمیرانات در طی چند دهه اخیر مشاهده می‌کنید، که به موجب افزایش توسعه شهری و تصرفات شکل گرفته در حریم رودخانه فشم، در طی چهار دهه اخیر، حدود ۲۳ درصد کاهش یافته است.

جدول ۷- تغییرات میانگین رطوبت نسبی شهر فشم در دهه‌های مختلف

دهه	میانگین سالانه (%)	بهار (%)	تابستان (%)	پاییز (%)	زمستان (%)	دامنه روزانه معمول (%)
۱۳۶۰-۱۳۷۰	۵۸	۵۵	۴۰	۶۰	۷۵	۲۵-۳۵
۱۳۷۰-۱۳۸۰	۵۶	۵۳	۳۸	۵۸	۷۲	۲۵-۳۵
۱۳۸۰-۱۳۹۰	۴۷	۴۵	۲۷	۵۲	۶۵	۲۰-۳۰
۱۳۹۰-۱۴۰۰	۳۵	۳۲	۱۵	۴۰	۵۳	۱۵-۲۵

ماخذ: ایستگاه هواشناسی شمیرانات

۳- تأثیر بر الگوهای باد و جریان هوا

بر اساس پایش میدانی انجام‌شده در تابستان ۱۴۰۱ توسط ایستگاه هواشناسی لواسان، تفاوت محسوسی در سرعت باد میان مناطق توسعه‌یافته و بکر در حریم رودخانه فشم مشاهده شده است. در محدوده مرکزی شهر فشم (در نزدیکی پل اصلی) که بیشترین تراکم ساخت‌وسازهای ویلایی و مجتمع‌های مسکونی وجود دارد، سرعت متوسط باد ۱/۸ متر بر ثانیه اندازه‌گیری گردید. این در حالی است که در محدوده بالادست رودخانه (حدود یک کیلومتر دورتر) که توسعه شهری محدودتر بوده و پوشش گیاهی طبیعی همچنان وجود دارد، سرعت باد ۲/۳ متر بر ثانیه ثبت شده است. این نتایج نشان می‌دهد که در اثر مداخلات کالبدی و تغییر کاربری اراضی، سرعت باد در محدوده توسعه‌یافته فشم حدود ۲۲ درصد کاهش یافته است. کاهش سرعت باد ناشی از تراکم بالای ساختمان‌ها و تغییر خط آسمان، علاوه بر ایجاد آشفتگی در الگوهای جریان هوا، پیامدهای محیطی و اقلیمی قابل توجهی به همراه دارد. در جدول ۸، تغییرات میانگین سرعت باد در شهر فشم را بر اساس داده‌های بدست آمده از سازمان آب و هوا شناسی استان تهران، ایستگاه هواشناسی شمیرانات در طی چند دهه اخیر مشاهده می‌کنید.

جدول ۸- تغییرات میانگین سرعت باد در شهر فشم در دهه‌های مختلف

دهه	میانگین سرعت باد (km/h)
۱۳۸۰-۱۳۷۰	۱۲/۳
۱۳۹۰-۱۳۸۰	۱۱/۴
۱۴۰۰-۱۳۹۰	۹/۶

ماخذ: ایستگاه هواشناسی شمیرانات

این تحولات اقلیمی که مستقیماً با تخریب پوشش گیاهی، کاهش تبخیر و تعرق طبیعی و تضعیف نقش تعدیل‌کننده رودخانه بر اقلیم محلی پیوند خورده‌اند، پیامدهای منفی گسترده‌ای به دنبال داشته‌اند که یکی از مهم‌ترین آنها، فرسایش تدریجی جذابیت‌های گردشگری منطقه است. نتایج مصاحبه‌های میدانی با گروهی از کشاورزان محلی نیز این یافته‌ها را تأیید می‌کند؛ تمامی مصاحبه‌شوندگان بر این باورند که طی دو دهه اخیر و هم‌زمان با شدت گرفتن توسعه شهری و تصرفات غیرمجاز در حریم رودخانه، دمای هوا به شکل محسوسی افزایش یافته و گرمای طاقت‌فرسای فصل‌های گرم سال، شرایط آسایش اقلیمی را که یکی از ارکان اصلی جذب گردشگر به این منطقه بیلاقی است، به شدت تضعیف کرده است. کشاورزان همچنین اظهار داشتند که این افزایش دما و کاهش رطوبت نسبی، به گسترش و تشدید آفات گیاهی و زراعی انجامیده است. این وضعیت افزون بر کاهش کیفیت و کمیت محصولات و تحمیل هزینه‌های سنگین مبارزه با آفات، به طور غیرمستقیم

زنجیره تأمین خوراک و محصولات بومی-محلی را که می‌توانست به‌عنوان یکی از جاذبه‌های گردشگری روستایی و طبیعت‌گردی منطقه مطرح باشد، تضعیف کرده است. بدین ترتیب، تغییرات اقلیمی محلی نه‌تنها معیشت جامعه محلی، بلکه ظرفیت‌های گردشگری پایدار منطقه را نیز در معرض تهدید قرار داده است.

سنجش اثرات کالبدی توسعه شهری در حریم رودخانه فشم

اثرات کالبدی توسعه شهری در حریم رودخانه فشم را تحت ۳ شاخص زیر مورد تحلیل و بررسی قرار می‌دهیم:

۱- دسترسی عمومی به رودخانه و کیفیت منظر و مبلمان شهری در حریم رودخانه

۲- تاب‌آوری کالبدی شهر در برابر مخاطرات طبیعی بویژه سیلاب

۳- سازگاری کاربری‌های واقع در حاشیه رودخانه با کارکرد عمده شهر

دسترسی عمومی به رودخانه و کیفیت منظر و مبلمان شهری در حریم رودخانه

الف) دسترسی عمومی به رودخانه و حاکمیت پیاده

شهر فشم به واسطه نزدیکی به کلان‌شهر تهران، برخورداری از آب‌وهوای کوهستانی و خنک، و وجود عناصر طبیعی ارزشمندی چون رودخانه، مناظر کوهستانی و پوشش گیاهی متنوع، طی دو دهه اخیر به یکی از مقاصد اصلی اقشار مرفه برای گذران اوقات فراغت، تعطیلات و احداث خانه‌های دوم بدل شده است. این جذابیت‌های گردشگری سبب شد تا روند خرید زمین، تغییر کاربری اراضی و ساخت ویلاها و مجتمع‌های مسکونی در حریم رودخانه فشم، به‌ویژه از اوایل دهه ۱۳۸۰ به اوج خود برسد. اما این روند که خود زائیده ظرفیت‌های گردشگری منطقه بود، به تدریج به بزرگترین تهدید برای همان ظرفیت‌ها تبدیل شد.

با شدت گرفتن تصرفات، حریم رودخانه فشم نه‌تنها عرصه عمومی را محدود ساخت، بلکه به‌طور مستقیم دسترسی شهروندان و گردشگران به آب و پهنه رودخانه را هرچه بیشتر تنگ کرد. فضایی که باید به‌عنوان یک عرصه عمومی و سرمایه طبیعی مشترک، نبض حیات گردشگری منطقه باشد، به تدریج به محیطی نیمه‌خصوصی و حتی خصوصی بدل شد. دیوارکشی‌ها، حصارها و موانع فیزیکی که توسط مالکان ویلاها برپا شده، عملاً ارتباط بصری و فیزیکی گردشگران با رودخانه فشم را قطع کرده است. در بسیاری موارد، مالکان این ویلاها، رودخانه و حریم آن را جزئی از محوطه خصوصی املاک خود می‌پندارند و با استقرار نگهبان یا سگ‌های محافظ، مانع از حضور و بهره‌مندی آزادانه عموم مردم و گردشگران از این عرصه طبیعی می‌شوند؛ گویی این میراث طبیعی از سرمایه مشترک گردشگری به کالایی خصوصی تقلیل یافته است. از سوی دیگر، همان محدود نقاطی که هنوز امکان دسترسی به رودخانه را فراهم آورده‌اند نیز، به دلیل غلبه توسعه خودرومحور و احداث معابر اصلی و فرعی، به‌طور کامل از قابلیت دسترسی پیاده تهی شده‌اند. بررسی‌های میدانی نشان می‌دهد که در سراسر حریم رودخانه فشم، هیچ مسیر پیاده‌راهی که بتواند پیوندی دلپذیر میان گردشگر، محیط شهری و طبیعت برقرار کند، طراحی نشده است. نبود فضایی برای پیاده‌روی، قدم‌زدن، ورزش یا حتی نشستن و تماشای رودخانه، ارتباط فیزیکی و بصری گردشگران را با این عنصر طبیعی به حداقل رسانده و کیفیت تجربه گردشگری را به‌شدت تنزل داده است.

این وضعیت به‌ویژه برای گردشگرانی که در ایام تعطیل به قصد لذت‌بردن از طبیعت به این منطقه سفر می‌کنند، مایوس‌کننده است. آنان به‌جای برخورداری از فضایی عمومی، سرزنده و در آغوش طبیعت، با محدودیتی شدید در امکانات تفریحی مواجه می‌شوند. فقدان زیرساخت‌های ساده‌ای همچون مسیرهای دسترسی به آب، پیاده‌راه‌های کنار رودخانه، و فضاهای نشستن گروهی، تجربه حضور در کنار رودخانه را برای گردشگران ناقص، خسته‌کننده و به دور از انتظاری که از یک مقصد گردشگری طبیعت‌محور می‌رود، ساخته است. احیای این فضاهای از دست‌رفته، نه یک انتخاب، که ضرورتی انکارناپذیر برای بازگرداندن رودخانه فشم به نقش شایسته‌اش در توسعه پایدار گردشگری منطقه است.

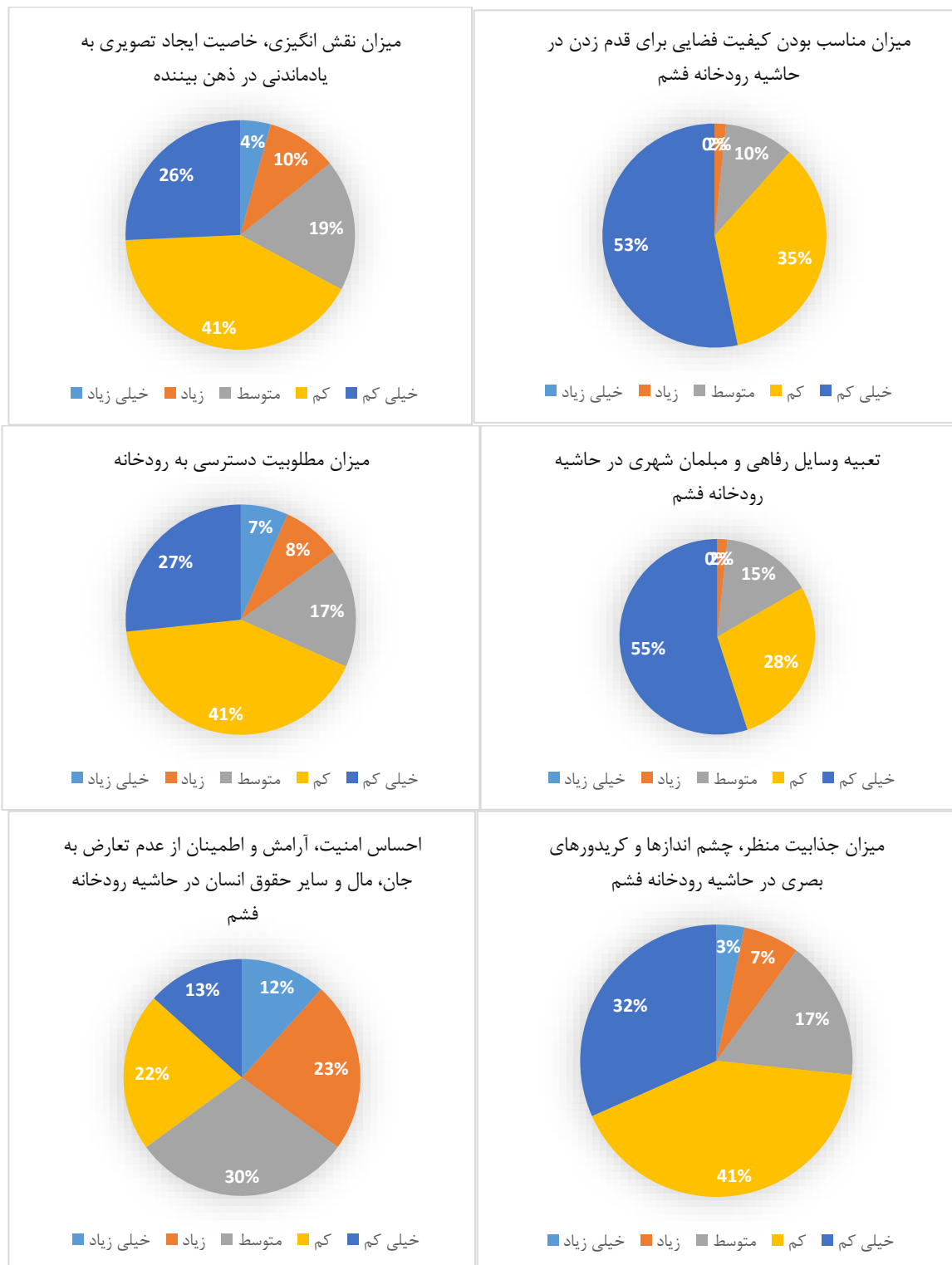
ب) کیفیت منظر و مبلمان شهری در حریم رودخانه

شهر فشم با موقعیت ممتاز جغرافیایی، عناصر طبیعی چشم‌نواز و مناظر کوهستانی جاذب جمعیت، ظرفیتی انکارناپذیر برای تبدیل شدن به یکی از قطب‌های گردشگری فراغتی و طبیعت‌محور برای شهروندان تهرانی دارد. بدیهی است که چنین مقصد گردشگری‌ای نیازمند برنامه‌ریزی

هدفمند در ساماندهی منظر شهری، طراحی مبلمان شهری هماهنگ با محیط طبیعی و اقلیم منطقه، تأمین روشنایی کافی برای احساس امنیت گردشگران، و خلق فضاهای عمومی پویا و سرزنده است؛ فضاهایی که هم بر غنای تجربه گردشگری بیفزایند و هم تعامل اجتماعی میان شهروندان و مسافران را تقویت کنند. اما روند دو دهه اخیر نشان داده که توسعه بی‌ضابطه و تصرفات گسترده در حریم رودخانه فشم، سیمای این مقصد گردشگری را به شدت مخدوش کرده است. منظر طبیعی رودخانه که می‌توانست سکوی پرتاب گردشگری منطقه باشد، امروز عمدتاً زیر سیطره ویلاها و مجتمع‌های مسکونی با ارتفاع‌ها و ابعاد نامتجانس فرو رفته است. این آشفته‌گی کالبدی، با اغتشاش بصری و برهم‌زدن خط آسمان، مقیاس انسانی را حذف کرده و به جای خلق حس دعوت‌کنندگی و آرامش بصری برای گردشگران، نوعی خستگی و دل‌زدگی بصری ایجاد کرده است. علاوه بر این، مصالح ساختمانی رهاشده نظیر ماسه، سیمان و گچ که در حاشیه و حتی بستر رودخانه انباشته شده‌اند، ضمن آلودگی بصری و تخریب جذابیت گردشگری منظر، به‌طور مستقیم ظرفیت هیدرولیکی رودخانه را نیز کاهش داده‌اند.

برداشت‌های میدانی به‌وضوح آشکار می‌سازد که در تمام طول حریم رودخانه فشم، اثری از مبلمان شهری شایسته یک مقصد گردشگری اعم از نیمکت، آلاچیق، مسیرهای دوچرخه‌سواری، فضاهای گروهی برای توقف و لذت‌بردن از طبیعت، فضای سبز عمومی یا حتی روشنایی مناسب به چشم نمی‌خورد. این خلأ اساسی، کیفیت فضایی و منظر عمومی را چنان فروکاسته که امکان بهره‌مندی گردشگران از ظرفیت‌های طبیعی و فراغتی رودخانه عملاً منتفی شده است. در واقع، توسعه شهری بی‌برنامه و خلأ یک طرح جامع گردشگری و شهری، سبب شده تا با وجود ظرفیت‌های مسلم گردشگری و بوم‌گردی منطقه شمیرانات و شهر فشم، حریم رودخانه حتی از ابتدایی‌ترین فضای عمومی سامان‌یافته بی‌بهره بماند. روند کنونی نشان می‌دهد که به جای تقویت نقش رودخانه به‌عنوان مهره اصلی جذب گردشگر، توسعه به سمت خصوصی‌سازی حریم و بلعیده‌شدن عرصه‌های عمومی پیش رفته است. نتیجه چنین روندی، نبود هرگونه محیط عمومی مناسب برای نشستن، پیاده‌روی، ورزش و گذران اوقات فراغت در کنار رودخانه و سلطه کامل ویلاها بر منظر طبیعی آن است. به بیان دیگر، ماهیت عمومی و گردشگری‌پذیر رودخانه که باید به‌عنوان سرمایه مشترک شهری و طبیعی حفظ می‌شد، در اثر این مداخلات تضعیف شده و جای خود را به فضاهایی نیمه‌خصوصی و انحصاری داده است. این روند نه تنها با اصول عدالت فضایی و حق شهروند و گردشگر به طبیعت در تضاد است، بلکه در بلندمدت جذابیت گردشگری فشم را فرسوده و کیفیت تجربه مسافران را به سطحی نازل تقلیل خواهد داد. برای ارزیابی کیفیت دسترسی به رودخانه، کیفیت منظر و کیفیت مبلمان شهری حاشیه رودخانه فشم از نگاه ذی‌نفعان اصلی آن شهروندان و گردشگران — پرسشنامه‌ای طراحی و در میان حاضران در محدوده توزیع شد. پاسخ‌دهندگان بر اساس درک حسی خود از این سه معیار، امتیازی در طیف «کمترین» تا «بسیار زیاد» ثبت کردند.

بر اساس اطلاعات جمعیت‌شناختی، ۳۲ زن و ۲۸ مرد در این نظرسنجی شرکت داشتند. از نظر سطح تحصیلات نیز، ۹ نفر کارشناسی ارشد، ۲۳ نفر کارشناسی، ۶ نفر فوق‌دیپلم، ۱۸ نفر دیپلم و ۴ نفر سیکل در میان پاسخ‌گویان حضور داشتند. این مطالعه میدانی با ابزار پرسشنامه و در بازه‌ای سه‌روزه در حریم رودخانه فشم انجام پذیرفت و جامعه آماری آن را شهروندان و گردشگرانی تشکیل دادند که به‌عنوان بهره‌برداران اصلی این محیط طبیعی و سرمایه گردشگری شناخته می‌شوند. در نهایت، تحلیل نهایی بر مبنای دیدگاه‌های ۶۰ مشارکت‌کننده (زن و مرد) صورت گرفت که نتایج آن، آینه تمام‌نمای رضایت یا نارضایتی استفاده‌کنندگان از کیفیت تجربه گردشگری در این پهنه طبیعی است و در نمودارهای زیر بازتاب یافته است.



نمودار ۲- کیفیت دسترسی، منظر و مبلمان شهری در حاشیه رودخانه فشم بر اساس نظر شهروندان

تاب آوری کالبدی شهر در برابر مخاطرات طبیعی بویژه سیلاب

یکی از مهم‌ترین علل کاهش تاب‌آوری کالبدی شهر فشم و افزایش خطر وقوع سیلاب در این محدوده، تخریب پوشش گیاهی حاشیه رودخانه است. پوشش گیاهی بستر و حریم رودخانه نقشی اساسی در تثبیت خاک، جلوگیری از فرسایش و کنترل ورود رسوبات به بستر رودخانه ایفا

می‌کند. در شرایط طبیعی، این پوشش همچون یک سپر زیستی عمل کرده و علاوه بر کاهش سرعت رواناب و افزایش نفوذ آب در خاک، مانع از کاهش ظرفیت هیدرولیکی رودخانه می‌شود. همان‌گونه که در بررسی اثرات زیست‌محیطی توسعه شهری در حریم رودخانه فشم اشاره شد (جدول ۴)، تصرفات و ساخت‌وسازهای گسترده در حریم این رودخانه موجب شده است که میزان پوشش گیاهی طبیعی در حاشیه آن از ۸۲ درصد در سال ۱۳۷۰، به حدود ۲۵ درصد در سال ۱۴۰۰ کاهش یابد. این تغییر چشمگیر نه تنها نشان‌دهنده تخریب جدی بستر اکولوژیکی منطقه است، بلکه به‌طور مستقیم منجر به افزایش فرسایش خاک، رسوب‌گذاری در مسیر رودخانه و کاهش ظرفیت عبور جریان آب شده است. کاهش پوشش گیاهی در حریم رودخانه، در عمل پایداری کالبدی شهر را به‌شدت تضعیف کرده و شرایطی فراهم آورده است که در رخدادهای بارشی شدید، حجم بیشتری از رواناب به‌صورت مستقیم وارد بستر رودخانه می‌شود. در نتیجه، احتمال بروز سیلاب‌های ناگهانی و مخرب در محدوده شهری و روستایی فشم افزایش یافته و سطح آسیب‌پذیری کالبدی این شهر در برابر حوادث طبیعی به شکل محسوسی بالا رفته است.

علاوه بر تخریب پوشش گیاهی، یکی دیگر از مهم‌ترین علل کاهش تاب‌آوری کالبدی شهر فشم و افزایش خطر وقوع سیلاب در این محدوده، تغییر کاربری اراضی و تبدیل زمین‌های طبیعی و کشاورزی به کاربری‌های شهری و به‌ویژه مسکونی است. این تغییر کاربری‌ها در عمل منجر به کاهش عرض بستر رودخانه و در نتیجه کاهش ظرفیت عبور جریان‌های سیلابی گردیده است. کاهش عرض بستر به معنای کاهش فضای آزاد برای هدایت جریان آب است، که خود سبب افزایش رواناب سطحی، افزایش سرعت جریان و در نهایت افزایش احتمال وقوع سیلاب‌های ناگهانی و خسارات ناشی از آن می‌شود. در جدول ۹، میزان تغییرات عرض بستر رودخانه فشم طی چند دهه اخیر نشان داده شده است که بیانگر روندی کاهشی و نگران‌کننده در ظرفیت طبیعی رودخانه برای مدیریت جریان‌های سطحی و سیلاب‌ها است.

جدول ۹- تغییرات عرض بستر رودخانه فشم در طول زمان

دهه	عرض متوسط رودخانه (متر)	دلایل تغییرات
۱۳۶۰-۱۳۷۰	۱۲-۱۰	شرایط طبیعی
۱۳۷۰-۱۳۸۰	۱۱-۹	تخریب پوشش گیاهی حاشیه رودخانه
۱۳۸۰-۱۳۹۰	۱۰-۷	آغاز توسعه شهری و تغییر کاربری در حریم رودخانه و تخریب پوشش گیاهی حاشیه رودخانه
۱۳۹۰-۱۴۰۰	۷-۴	شدت گرفتن توسعه شهری و تغییر کاربری اراضی در حریم رودخانه، سوء مدیریت

ماخذ: شهرداری شهر فشم

از سوی دیگر، فقدان اجرای اقدامات مهندسی پیشگیرانه، مانند احداث زهکش‌های مناسب، ساخت سازه‌های کنترل و هدایت سیلاب، دیواره‌های حفاظتی و سدهای تأخیری، موجب شده که رودخانه فشم در برابر فشارهای ناشی از توسعه بی‌رویه و بی‌ضابطه در حریم رودخانه و تغییرات اقلیمی کاملاً بی‌دفاع باقی بماند. افزون بر این، باید به عدم انجام عملیات لایروبی در بستر رودخانه نیز اشاره کرد. تا پیش از وقوع سیل فروردین ۱۳۹۸، هیچ‌گونه لایروبی در این رودخانه در هیچ دوره‌ای انجام نشده بود. در حالی که لایروبی منظم رودخانه نقشی اساسی در حفظ ظرفیت هیدرولیکی بستر، جلوگیری از تجمع رسوبات، کاهش انسداد جریان و کاهش احتمال وقوع سیلاب‌های مخرب دارد. نبود این اقدام حیاتی، سبب شده است که بخش زیادی از مقطع عبور جریان رودخانه با رسوبات و مصالح ساختمانی پر شده و عرض مؤثر رودخانه کاهش یابد؛ امری که خود به‌طور مستقیم احتمال بروز سیلاب‌های ناگهانی و خسارات ناشی از آن را افزایش داده است.

بر اساس برآورد رسمی شهرداری فشم (که در مصاحبه شهردار فشم با رسانه ایرنا نیز به آن اشاره شده)، خسارات ناشی از سیلاب فروردین سال ۱۳۹۸ در این شهر حدود ۸۱۰ میلیارد ریال بوده است. نکته قابل توجه این است که این میزان خسارت، حتی از برآورد خسارات در شهر لواسان که بالاتر شهر فشم نیز محسوب می‌شود، دارای وسعت شهری بیشتر و جمعیتی چندین برابر نسبت به آن است، بالاتر بوده است. شهرداری لواسان میزان خسارات ناشی از همان سیلاب را ۸۰۰ میلیارد ریال اعلام کرده است. این اختلاف آماری نشان‌دهنده آسیب‌پذیری بالاتر شهر فشم در برابر سیلاب، علی‌رغم ابعاد کوچکتر و جمعیت کمتر آن، است. در جدول ۱۰، به میزان خسارات وارد شده به شهر فشم در سیلاب فروردین سال ۱۳۹۸، با جزئیات بیشتری می‌پردازیم:

جدول ۱۰- میزان خسارت وارد شده به شهر فشم در سیلاب سال ۱۳۹۸

عنوان	مکان جغرافیایی			مشخصات مسیر آسیب دیده				درصد و میزان برآورد ریال خسارت				جمع کل خسارت		
				معاير شهرى		راه اصلى		زیرسازی		روسازی			ابنيه و پلها	
	شهرستان	شهر	روستا	طول مسیر (KM)	تعداد ابنیه فنى	طول مسیر (KM)	تعداد ابنیه فنى	درصد خسارت	برآورد	درصد خسارت	برآورد		درصد خسارت	برآورد
سیل سال ۱۳۹۸	شهرانات	شهرانات	فشم	۵	۷	۲	۲	۱۰۰	۳۲۰ میلیارد	۱۰۰	۲۴۰ میلیارد	۸۰	۱۵۰ میلیارد	۸۱۰ میلیارد

ماخذ: شهرداری شهر فشم

مجموع شواهد آماری و تحلیلی فوق نشان می‌دهد که، میزان توسعه شهری در حریم رودخانه‌ها، رابطه‌ای مستقیم و مثبت با میزان خطر سیلاب و حجم خسارات ناشی از آن دارد. هرچه حجم و شدت تصرفات، توسعه شهری و مسکونی و زیرساختی در این مناطق بیشتر باشد، میزان آسیب‌پذیری شهر در برابر مخاطرات طبیعی بویژه سیلاب افزایش می‌یابد و اثرات مخرب آن نیز تشدید می‌شود.

سازگاری کاربری‌های واقع در حاشیه رودخانه با کارکرد عمده شهر

رودخانه فشم، به‌عنوان یکی از عناصر کلیدی چشم‌انداز طبیعی، همواره نقشی محوری در جذب گردشگران و خلق تجربه‌های فراغتی در منطقه ایفا کرده است. این رودخانه، قلب تپنده گردشگری فشم، روزگاری بستر اصلی شکل‌گیری فعالیت‌های تفرجی و خاطرات خوش مسافران بود. با این حال، توسعه شهری بی‌ضابطه در حریم آن، به‌ویژه از اوایل دهه ۱۳۸۰ به این سو، شتابی ویرانگر به خود گرفته است. بر اساس جدول ۱۱، تصرفات و تغییر کاربری‌ها با روندی نگران‌کننده افزایش یافته و نتیجه آن، جایگزینی تدریجی کاربری‌های مسکونی (ویلا، خانه دوم، مجتمع‌های مسکونی رسمی و غیررسمی) به‌جای کاربری‌های گردشگرپذیر نظیر فضاهای سبز عمومی، خدماتی و تفرجی بوده است. این جابه‌جایی شوم کاربری‌ها، خنجری بر پیکر گردشگری منطقه بوده است؛ دسترسی عمومی به رودخانه و آب را محدود کرده و با ساخت‌وسازهای نامتوازن و ناهمگون در حریم و بستر رودخانه، منظر طبیعی و چشم‌انداز شهری را که سرمایه اصلی جذب گردشگر است، تخریب کرده است. پیامد مستقیم این روند، افت کیفیت محیط شهری و تضعیف توانایی فشم در ایفای نقش شایسته‌اش به‌عنوان مقصد گردشگری بوده است. تأیید این واقعیت تلخ را می‌توان در گفتگوهای میدانی با گردشگران جستجو کرد؛ جایی که همگی با لحنی قاطع تأکید داشتند: ما برای طبیعت می‌آییم، نه برای دیدن ساختمان‌های ناموزون کنار رودخانه. این جمله ساده اما عمیق، زنگ هشدار برای سیاست‌گذاران گردشگری است؛ توسعه بی‌ضابطه و کنترل نشده در حریم رودخانه فشم، نه تنها ظرفیت‌های گردشگری را تضعیف کرده، بلکه به عاملی برای دفع گردشگران و فرسایش جذابیت‌های فراغتی و اکولوژیکی منطقه بدل شده است. گردشگری که باید موتور محرک توسعه پایدار فشم باشد، اکنون قربانی الگوی توسعه‌ای شده که طبیعت را رقیب خود می‌پندارد، نه سرمایه بی‌بدیل آن.

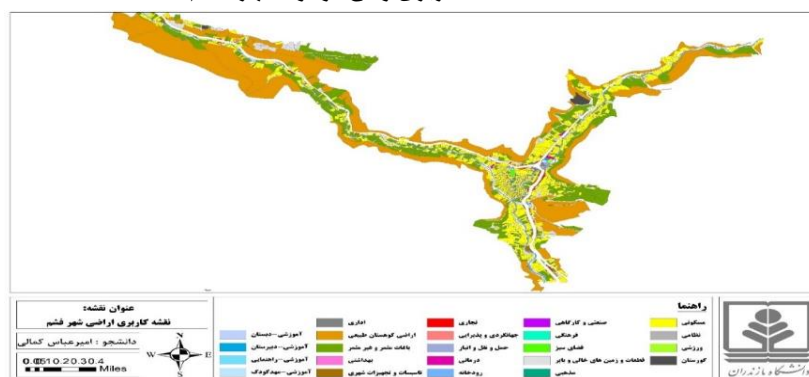
جدول ۱۱- روند تغییر کاربری اراضی در حریم رودخانه فشم طی سه دهه اخیر

بازه زمانی	کاربری‌های غالب در حریم رودخانه	درصد کاربری مسکونی	درصد تقریبی کاربری‌های خدماتی و گردشگری جاذب جمعیت	ویژگی غالب
۱۳۷۰-۱۳۸۰	کشاورزی، باغات، فضای سبز و خدماتی	۲۰٪	۶۰٪	دسترسی عمومی مناسب، منظر طبیعی غالب
۱۳۸۰-۱۳۹۰	آغاز ساخت و ساز ویلاها و خانه‌های دوم	۴۵٪	۴۰٪	شروع محدودیت دسترسی، تخریب تدریجی منظر
۱۳۹۰-۱۴۰۰	گسترش و اشباع حریم توسط کاربری مسکونی، کاهش شدید کاربری‌های گردشگری	۸۰٪	۱۵٪	چشم‌انداز ناموزون، فقدان فضای عمومی و ملمان شهری و تضعیف نقش گردشگری شهر

ماخذ: شهرداری شهر فشم

- همچنین آمار زیر در بازه سال‌های ۱۳۸۰-۱۴۰۰، توسط شهرداری شهر فشم، بدست آمده است:
- ۵۸٪ از کاربری‌های مسکونی واقع در حریم رودخانه، در مالکیت تهرانی‌هایی است که شهر فشم را به‌عنوان خانه دوم انتخاب کرده‌اند.
 - تنها ۱۴٪ از ساخت‌وسازهای انجام‌شده در حریم رودخانه دارای مجوز رسمی برای کاربری مسکونی بودند؛ مابقی یا فاقد مجوز بوده یا تغییر کاربری داده‌اند.
 - ۴۷ واحد پذیرایی و خدماتی طی ۲۰ سال گذشته یا به فروش رفته یا به مسکونی تغییر کاربری یافته‌اند.
- نقشه کاربری وضع موجود شهر فشم و آمار رسمی تهیه‌شده از سوی شهرداری فشم، سندی غیرقابل انکار از تصرف حداکثری حریم رودخانه توسط کاربری‌های مسکونی است؛ تصرفاتی که به قیمت حذف فضاهای گردشگرپذیر و جاذب جمعیت تمام شده است. این واحدهای مسکونی که عمدتاً در قامت خانه‌های دوم و ویلاهای شخصی اقشار مرفه قد علم کرده‌اند، با کشیدن دیوار، فنس، سیم‌خاردار و حتی گماردن نگهبان، عملاً دسترسی آزاد گردشگران و شهروندان را به رودخانه و کرانه‌های آن سلب کرده‌اند. بدین ترتیب، پهنه‌ای که می‌بایست به‌عنوان یک منظر طبیعی ارزشمند و فضای فراغت عمومی، نبض تپنده گردشگری منطقه باشد، به محوطه‌ای نیمه‌خصوصی و در بسیاری موارد کاملاً خصوصی تنزل یافته است.
- در چنین بستری، آن گردشگری جمعی و پایداری که می‌توانست به موتور محرک کیفیت زندگی شهری و رونق اقتصاد محلی بدل شود، به گردشگری شخصی، انحصاری و سوداگرانه فروکاسته شده است. سرمایه‌داران و مالکان، حریم رودخانه را نه به‌عنوان سرمایه مشترک گردشگری، که همچون محوطه اختصاصی خود قلمداد کرده و حق بهره‌مندی عموم مسافران و شهروندان از طبیعت را نادیده گرفته‌اند. پیامد مستقیم این روند، کاهش چشمگیر دسترسی گردشگران به فضاهای باز و طبیعی، تحلیل‌رفتن تنوع کاربری‌های خدماتی و مقصدساز (نظیر رستوران‌ها، کافه‌های کنار رودخانه، فضاهای سبز عمومی و توقفگاه‌های تفرجی) و در نهایت، انحصاری‌شدن فضاهایی است که می‌بایست خاطره‌ساز سفرهای جمعی می‌بودند. آنچه در حال وقوع است، نه فقط تخریب یک رودخانه، که مصادره حق گردشگر و شهروند به طبیعت است.

نقشه ۲- نقشه کاربری وضع موجود شهر فشم



بدیهی است هنگامی که گردشگران نتوانند به رودخانه دسترسی آزاد و آسان داشته باشند، یا فضایی مناسب و ایمن برای نشستن، پیاده‌روی، ورزش و گذراندن اوقات فراغت در کنار آب پیش‌بینی نشده باشد، و علاوه بر آن با کمبود جدی کاربری‌های خدماتی، رفاهی و بهداشتی همچون سرویس‌های عمومی، رستوران، کافه، مسیرهای پیاده و دوچرخه‌سواری مواجه شوند، به‌تدریج جذابیت محیط برای آنان کاهش می‌یابد. در چنین شرایطی، شهری مانند فشم که از ظرفیت بالقوه بسیار بالایی برای توسعه گردشگری طبیعی، اکوتوریسم و بوم‌گردی برخوردار بوده است، به‌مرور دچار رکود گردشگری می‌شود.

بحث و نتیجه گیری

رودخانه‌ها و رودکناره‌های شهری به عنوان سرمایه‌های طبیعی با ذخایر غنی اکولوژیکی، مناظر بدیع و فضاهای فراغت گسترده، در بافت پرشتاب شهرهای امروزی ارزشی دوچندان یافته‌اند. این عرصه‌ها نه تنها در سلامت روحی-روانی جامعه مؤثرند، بلکه توانایی بی‌بدیلی در خلق محیطی امن و مطلوب برای گردشگری شهری دارند. با این حال، یافته‌های این پژوهش آشکار ساخت که روند توسعه شهری در حریم رودخانه فشم، بدون رعایت الزامات پایداری، پیامدهای ناگواری برای این زیست‌بوم ارزشمند و قابلیت‌های گردشگری آن به همراه داشته است: تغییر ناپایدار کاربری اراضی، گسترش ساخت‌وسازهای غیررسمی و خزش بافت‌های مسکونی-خدماتی به سوی حریم کمی و کیفی رودخانه، نه تنها کیفیت محیطی را فروکاسته، بلکه به تخریب زیستگاه‌های طبیعی، زوال پوشش گیاهی بومی و تشدید تغییرات اقلیمی محلی منجر شده است. تداوم این روند، مخاطراتی جدی برای تنوع زیستی منطقه ایجاد کرده، چرخه‌های طبیعی رودخانه را مختل ساخته و پایداری اکوسیستم محلی را به شدت تهدید کرده است.

در بعد کالبدی نیز، توسعه کم‌ضابطه در حاشیه رودخانه، سیمای گردشگری شهر فشم را دگرگون کرده و با افزایش تراکم ساختمانی و گسست ساختاری در الگوی فضایی، به انسجام بصری و عملکردی منطقه آسیب زده است. این ناهماهنگی در منظر شهری، دسترسی عموم به بستر رودخانه را محدود کرده و کارکردهای اجتماعی و گردشگری آن را به شدت تضعیف نموده است. از سوی دیگر، مداخلات کالبدی ناسازگار با طبیعت رودخانه، از طریق افزایش دبی پیک جریان، کاهش عرض مؤثر آبراهه و تحلیل ظرفیت طبیعی هدایت رواناب‌های فصلی، تاب‌آوری شهر را در برابر سوانح طبیعی به‌ویژه سیلاب فروکاسته و آثار تخریبی آن را تشدید کرده است. برآیند این روند آن است که رودخانه فشم، که روزگاری یکی از ارکان هویت‌بخش و جاذبه‌های اصلی گردشگری شهر به شمار می‌رفت، اکنون به تدریج کارکرد طبیعی و نقش راهبردی خود را در توسعه پایدار گردشگری منطقه از دست داده و احیای آن مستلزم بازنگری فوری در سیاست‌های توسعه شهری و اتخاذ رویکردی طبیعت‌محور و مشارکتی است.

در راستای مقابله با پیامدهای زیست‌محیطی و کالبدی ناشی از توسعه شهری بی‌ضابطه در حریم رودخانه فشم و همچنین با هدف احیای این رودخانه و عرصه‌های پیرامونی آن، در جهت بازیابی و تقویت نقش و عملکرد گردشگری به عنوان یک عنصر طبیعی جاذب جمعیت، پس از تحلیل و بررسی این پیامدها و اثرات، حال، در گام بعدی و به منظور دستیابی به راهبردها و راهکارهای مؤثر، ضروری است ابتدا نقاط قوت و ضعف موجود (درونی) و همچنین فرصت‌ها و تهدیدهای پیش‌رو (بیرونی) شناسایی شوند. بدین منظور، در ادامه چارچوب تحلیلی SWOT در دو رویکرد کالبدی و زیست‌محیطی ارائه می‌گردد، تا مبنای تدوین برنامه‌های راهبردی و عملیاتی در راستای بهبود وضعیت موجود و ارتقای نقش و عملکرد این رودخانه‌ها در توسعه پایدار گردشگری قرار گیرد.

جدول ۱۲- جدول Swot محدوده مورد مطالعه

ابعاد	شرایط درونی		شرایط بیرونی	
	قوت	ضعف	تهدیدها	فرصت‌ها
زیست محیطی	- تنوع زیستی قابل توجه در حریم رودخانه و کوهپایه‌ها - پوشش گیاهی بومی و باغ-های موجود با نقش مؤثر در کاهش فرسایش خاک - آب و هوای خنک و مطبوع در تابستان که جاذب گردشگر است - اقلیم مناسب برای توسعه پوشش سبز حاشیه‌ای - جریان دائمی آب رودخانه و وجود آبشارها و حوضچه‌های طبیعی	- آلودگی آب ناشی از ورود فاضلاب و پساب‌های رستوران‌ها - تخریب زیستگاه‌های حیات وحش به دلیل توسعه شهری - کاهش پوشش گیاهی در حریم به علت تغییر کاربری اراضی - نبود سیستم مدیریت پسماند کارآمد - نبود برنامه پایش کیفیت آب و تنوع زیستی - بارگذاری‌های بلندمرتبه مانع یا باعث انسداد و تغییر جهت بادهای کانال عبوری هوا	- تشدید تغییرات اقلیمی و کاهش دبی آب در فصول خشک - سیل خیز بودن به دلیل وجود رودخانه و تصرفات شکل گرفته در حریم آن - از بین رفتن گونه‌های بومی گیاهی و جانوری - آلودگی ناشی از افزایش گردشگران بدون مدیریت مناسب - رسوب‌گیری بر اثر فرسایش آبی	- امکان احیای حریم و بستر رودخانه با طرح‌های بوم‌گردی و فضای سبز - استفاده از ظرفیت رودخانه برای مدیریت سیلاب و آبیاری فضای سبز - جذب گردشگر با ایجاد پارک‌های طبیعی و مسیرهای تفرجگاهی - برخورداری از اراضی مستعد جهت تولید محصولات کشاورزی زراعی و باغی - وجود قابلیت ورزش‌های آبی در داخل رودخانه
		- گسترش تصرفات و ساخت‌وساز غیرمجاز در حریم رودخانه	- فرسایش سواحل رودخانه به دلیل دخالت‌های عمرانی	- امکان توسعه گردشگری پایدار با طراحی کالبدی هماهنگ با محیط

کالبدی	- موقعیت جغرافیایی مناسب در حاشیه رودخانه با چشم‌انداز طبیعی جذاب - وجود مسیرهای دسترسی اصلی به تهران و مناطق گردشگری اطراف - وجود بستر طبیعی رودخانه به عنوان محور ساختاری شهر - وجود زمین‌های دارای خاک مرغوب	- فقدان طرح تفصیلی منطبق با شرایط محیطی رودخانه - محدودیت زیرساخت‌های شهری (فاضلاب، مدیریت رواناب، پارکینگ) - کمبود خدمات و کاربری‌های جذاب جمعیت - توسعه پراکنده و نامنظم بافت‌های مسکونی و خدماتی - انسداد دید و دسترسی به رودخانه توسط دیوارکشی‌ها و بناها - کمبود فضاهای عمومی باز در حریم رودخانه - اغتشاش خط آسمان به دلیل تراکم بالا در حریم رودخانه - وجود موانع در رشد کالبدی شهر - وجود زمین‌های بایر در شهر و کاهش کیفیت محیط و منظر شهری	- تشدید خطر سیلاب به واسطه تغییر بستر و کاهش عرض رودخانه - فشار تقاضای ساخت‌وساز ناشی از نزدیکی به تهران - افزایش بار ترافیکی و مشکلات حمل‌ونقل	- امکان طراحی و اجرای محور گردشگری آبی در امتداد رودخانه - افزایش ارزش اقتصادی زمین با بهبود منظر و دسترسی به رودخانه - امکان استفاده از زمین‌های بایر در جهت ایجاد خدمات و کاربری‌های جذاب جمعیت
--------	--	--	---	---

ماخذ: نگارندگان

در نهایت، و با توجه به نتایج حاصل از بررسی اثرات کالبدی و زیست‌محیطی توسعه شهری در حریم رودخانه فشم، داده‌های به‌دست‌آمده از برداشت‌های میدانی و مطالعات کتابخانه‌ای، مصاحبه‌های انجام‌شده و نتایج پرسشنامه‌ها، و همچنین تحلیل نقاط قوت، ضعف، فرصت‌ها و تهدیدها در قالب جدول SWOT، اکنون بستر مناسبی برای تدوین راهبردها و ارائه راهکارهای اجرایی فراهم شده است.

جدول ۱۳- راهبرد و راهکارهای مناسب در جهت احیای رودخانه فشم

ابعاد	راهبرد	راهکار
زیست محیطی	حفاظت و احیای اکوسیستم رودخانه و حریم آن	- اجرای طرح بازکاشت گونه‌های گیاهی بومی حاشیه رودخانه - ایجاد کمربند سبز حفاظتی متناسب با اقلیم منطقه برای کاهش فرسایش و کنترل رواناب سطحی - بازسازی زیستگاه‌های از بین رفته برای گونه‌های بومی جانوری و پرندگان - نصب سیستم‌های تصفیه طبیعی برای بهبود کیفیت آب - حذف گونه‌های گیاهی مهاجم که تنوع زیستی را تهدید می‌کنند - ایجاد باغ‌های بارانی (Rain Gardens) در حاشیه کریدور سبز برای جذب و نفوذ رواناب‌های سطحی و کاهش بار سیلابی رودخانه
	کنترل آلودگی و ارتقای کیفیت محیط زیست رودخانه	- پایش مستمر کیفیت آب با نصب ایستگاه‌های نمونه‌برداری خودکار و انتشار عمومی نتایج (برای جلب اعتماد گردشگران و افزایش شفافیت) - واپایش رسوبات و لایروبی مستمر رودخانه - مدیریت پسماند گردشگران با ایجاد زیرساخت‌های مناسب و اعمال قوانین بازدارنده - آموزش و جلب مشارکت جامعه محلی و صاحبان کسب‌وکار در حفاظت از رودخانه - توسعه گردشگری پایدار (اکوتوریسم) با ظرفیت محدود برای کاهش فشار محیطی - برگزاری جشنواره‌های محیط‌زیستی و آموزشی برای ارتقای آگاهی عمومی - همکاری با انجمن‌های محیط‌زیستی و سمن‌ها برای مدیریت مشارکتی رودخانه - کمک به شکل‌گیری کاربری‌های دوست‌دار محیط زیست - وضع قوانین محدودکننده روند آلودگی رودخانه و فضای اطراف آن و قرار دادن پشتوانه اجرایی برای قوانین

-انجام بررسی اثرات زیست محیطی طرح‌ها (EIA- SEI) -الگوپردازی از نمونه‌های موفق و استفاده از دانش کشورهای پیشرو در حوزه حفظ محیط زیست -اجرای طرح جامع احیای رودخانه با محوریت منظر شهری و دسترسی عمومی -حذف یا جابه‌جایی ساخت‌وسازهای غیرمجاز در بستر و حریم رودخانه -ایجاد مسیرهای پیاده‌روی و دوچرخه‌سواری در حریم رودخانه با مبلان شهری مناسب و کف‌سازی نفوذپذیر و هماهنگ با طبیعت. -طراحی فضاهای عمومی باز (پارک خطی، میدانچه‌های دید به رودخانه) -استفاده از مصالح بومی و مقاوم در تثبیت دیواره‌ها به روش‌های مهندسی-زیستی -ایجاد خدمات و کاربری‌های جاذب جمعیت در راستای نقش و عملکرد عمده شهر یعنی گردشگری -یکپارچه‌سازی مسیر رودخانه در محدوده شهری با مسیرهای گردشگری و پیاده‌مدار -استفاده از امکانات حقوقی، قانونی و برنامه‌ای برای مهار گسترش رانتخواری زمین و برقراری سازوکارهای مداخله نهادهای نظارتی و سیاسی - جبران خسارات افراد ناشی از تخریب پلاک‌های موجود در حریم رودخانه و جلب رضایت مالکان آن‌ها جهت آزادسازی حریم - مطابقت کاربری‌های جدید با هویت بومی، محلی -تقویت اثربخشی فضا - جلوگیری از کارگاهی شدن کاربری‌های حاشیه رودخانه از طریق پاکسازی زمین و حذف کاربری-های ناسازگار با ماهیت عملکردی - پرهیز از بوجود آمدن فضاهای کم تردد، کم نور و فاقد نظارت اجتماعی - طراحی فضاهای شهری برای استفاده همه گروه‌های اجتماعی - وجود تسهیلات لازم برای فعالیت‌های غیرحرکتی مثل نشستن و ایستادن - ایستگاه‌های توقف و استراحت با خدمات اولیه (سرویس بهداشتی، آب‌خوری، سطل‌های تفکیک زباله) - نورپردازی ملایم و کم‌مصرف برای افزایش حس امنیت در ساعات شب، بدون آسیب به زیست‌بوم - تلفیق رودخانه با برنامه‌های گردشگری روستایی و کشاورزی منطقه (مانند بازدید از باغ‌ها، مزارع و تولیدات محلی). - ایجاد «صندوق حمایت از احیای رودخانه فشم و توسعه گردشگری پایدار -ارائه بسته‌های تشویقی و تسهیلات کم‌بهره به ساکنان محلی برای تبدیل خانه‌های دارای دسترسی به رودخانه به اقامتگاه‌های بوم‌گردی، کافه‌های سنتی و کارگاه‌های صنایع دستی، به شرط حفظ دسترسی عمومی به رودخانه و رعایت ضوابط زیست‌محیطی -استفاده از شبکه‌های اجتماعی و اینفلوئنسرهای گردشگری برای ترویج تصویر جدید فشم به‌عنوان مقصد گردشگری سبز و مسئولانه - نصب تابلوهای تفسیری و آموزشی در مسیر پیاده‌روی (درباره اکوسیستم رودخانه، تاریخچه فشم، تنوع زیستی و نقش رودخانه در تعدیل اقلیم) - برگزاری رویدادهای پاک‌سازی حاشیه رودخانه با مشارکت گردشگران و دانش‌آموزان و اعطای «گواهی گردشگر مسئول» به شرکت‌کنندگان	ساماندهی و بازآفرینی حریم و بستر رودخانه به‌عنوان محور ساختاری و هویت شهر	کالبدی
-اجرای سیستم جمع‌آوری و هدایت آب‌های سطحی به‌گونه‌ای که از ورود مستقیم به رودخانه جلوگیری شود -ایجاد مخازن تاخیری برای کاهش دبی پیک جریان سیلاب -بهبود شبکه فاضلاب شهری و جلوگیری از تخلیه فاضلاب به رودخانه - الزام و نظارت بر اتصال تمامی واحدهای مسکونی، خدماتی و تجاری حاشیه رودخانه به شبکه جمع‌آوری فاضلاب و تصفیه‌خانه، با ضرب‌الاجل مشخص و جرایم سنگین. - بهسازی کانال‌ها و مسیرهای فرعی متصل به رودخانه برای جلوگیری از انسداد	تقویت زیرساخت‌های شهری برای کاهش اثرات منفی توسعه در حریم رودخانه	

مأخذ: نگارندگان

منابع

۱. ابرکار، مهرو. (۱۳۷۸) طراحی تفرجگاه طبیعی شهری بر اساس معیارهای ادراک محیطی: مطالعه موردی دره فرحزاد. پایان‌نامه کارشناسی ارشد، دانشکده محیط‌زیست، دانشگاه تهران.
۲. اصغری مقدم، محمدرضا. (۱۳۷۸) جغرافیای طبیعی شهر. تهران: انتشارات مسعی.
۳. جمالی، میثم؛ مقیمی، ابراهیم؛ جعفرپور، زین العابدین و کردوانی، پرویز. (۱۳۹۵). آثار گسترش فیزیکی و تغییر کاربری‌های شهری بر حریم رودخانه (مطالعه موردی: رود خشک در شیراز). پژوهش‌های جغرافیایی/انسانی، ۳(۴۸)، ۵۹۱-۶۰۲.
۴. عباس زاده سورمی، مهدی، شکری فیروزجاه، پری؛ قلی‌پور کاسگری، علی. (۱۴۰۰). بررسی اثرات محیطی عملکردهای تفریحی حاشیه رودخانه در شهر بابلسر. برنامه‌ریزی توسعه کالبدی، ۲(۸)، ۱۰۹-۱۳۴.
۵. میری، مسلم. (۱۳۹۹). چالش‌های حقوقی حفاظت از بستر و حریم رودخانه‌ها در ایران. تحقیقات منابع آب/ایران، ۱۶(۱)، ۴۲۸-۴۴۶. [20.1001.1.17352347.1399.16.1.29.3](https://doi.org/10.1001.1.17352347.1399.16.1.29.3)
۶. ساکت حسنلوئی میثم، سلیمانی علی رضا. ارزیابی کیفیت محیطی حاشیه رودخانه‌های درون شهری با هدف تقویت پایداری منظر شهری-مطالعه موردی: رودخانه گادار چایی شهر نقده. مطالعات محیطی هفت حصار، ۱۳۹۷؛ ۷ (۲۶): ۴۹-۶۴. <http://hafthesar.iauh.ac.ir/article-1-649-fa.html>
۷. سازمان مدیریت و برنامه‌ریزی کشور. (۱۳۸۴). راهنمای پهنه‌بندی سیلاب و تعیین حدود بستر و حریم رودخانه‌ها (نشریه شماره ۳۰۷). تهران: سازمان مدیریت و برنامه‌ریزی کشور.
۸. غفورپور عنبران، پرستو؛ احمدآبادی، علی؛ قنوتی، عزت‌اله؛ یاسی، مهدی. (۱۴۰۲). تحلیل هیدرومورفولوژیک رودخانه کرج در بازه شهری از بیلقان تا پل راه‌آهن. جغرافیا و پایداری محیط، ۱۳(۱)، ۳۹-۲۱. [20.1001.1.20086296.1395.48.3.13.6](https://doi.org/10.1001.1.20086296.1395.48.3.13.6)
۹. زندیه، مهدی و جعفرمن، محمود (۱۳۸۹). رهیافتی در منظر پایدار بر روی رودخانه‌های دائمی، <https://civilica.com/doc/302178>
۱۰. وزارت نیرو. (۱۳۷۹) آیین‌نامه بستر و حریم رودخانه‌ها، انهار، مسیل‌ها، مرداب‌ها، برکه‌های طبیعی و شبکه‌های آبرسانی، آبیاری و زهکشی. تهران: وزارت نیرو.
۱۱. وزارت نیرو. (۱۳۷۹) دستورالعمل حفاظت، بهره‌برداری و رفع تصرف از بستر و حریم رودخانه‌ها. تهران: وزارت نیرو.
۱۲. وزارت نیرو. (۱۴۰۳) دستورالعمل پهنه‌بندی استقرار کاربری اراضی در حریم کیفی منابع آب‌های سطحی. تهران: وزارت نیرو.

13. Abbaszadeh Sormei, M., Shokri Firoozjah, P., & Ghalipour Kasgari, A. (2021). Assessment of the environmental impacts of recreational activities along the riverfront in Babolsar City. Journal of Physical Development Planning, 6(2), 109–124. DOI: 10.30473/psp.2021.54047.2333. [In Persian].
14. Ministry of Energy of Iran. (2000). Regulation on the riverbed and buffer zones of rivers, canals, floodways, wetlands, natural ponds, and water supply, irrigation, and drainage networks. Tehran: Government of the Islamic Republic of Iran. [In Persian]

15. Ministry of Energy of Iran. (2000). Guideline for protection, utilization, and clearance of riverbeds and buffer zones. Tehran: Government of the Islamic Republic of Iran. [In Persian].
16. Management and Planning Organization of Iran. (2005). Guide for flood zoning and determination of riverbed and buffer zone boundaries (Publication No. 307). Tehran: Management and Planning Organization of Iran. [In Persian].
17. Miri, M. (2021). Legal challenges of protecting riverbeds and buffer zones in Iran. *Iranian Water Resources Research*, 16(1), 428–446. DOI: [20.1001.1.17352347.1399.16.1.29.3](https://doi.org/10.1001.1.17352347.1399.16.1.29.3). [In Persian].
18. Ministry of Energy of Iran. (2024). Guideline for zoning of land-use establishment in the qualitative buffer zones of surface water resources. Tehran: Government of the Islamic Republic of Iran. [In Persian].
19. Saket Hasanlouei, M., & Soleimani, A. (2018). Assessment of environmental quality of urban riverbanks to enhance urban landscape sustainability: A case study of Gadarchay River in Naqadeh City. *Haft Hesar Environmental Studies*, 7(26), 49–64. DOI: [20.1001.1.23225602.1397.7.26.6.0](https://doi.org/10.1001.1.23225602.1397.7.26.6.0). [In Persian].
20. Makhzoumi, J. and Pungetti, G. (1999). *Ecological Landscape Design and Planning: the Mediterranean Context*, E & FN Spon, London.
21. Ajene, A., & Ogorry, P. (2016). Riverfront Utilization in Makurdi, Benue State. *American Journal of Engineering Research*, 5(5), 148-154.
22. Ebrakar, M. (1999). Designing an urban natural promenade with environmental perception criteria: A case study of Farahzad Valley. University of Tehran, Faculty of Environment. [In Persian].
23. Asghari Moghaddam, M. (1999). *Natural geography of the city*. Mas'ei Publications. [In Persian].
24. Zandieh, M., & Jaafarman, M. (2010). An approach to sustainable landscape on perennial rivers. 7 (14), 15–26. [In Persian].
25. Ahmadabadi, A., Ghanavati, E., Yasi, M., & Ghafourpour Anbaran, P. (2022). Hydro-morphological analysis of the Karaj River in the urban reach from Bilqan to the railway bridge. *Geography and Environmental Sustainability*, 1(13), 21–39. DOI: [10.22126/ges.2022.8026.2552](https://doi.org/10.22126/ges.2022.8026.2552). [In Persian].
26. Jamali, M., Jafarpour, Z., & Kurdvani, P. (2015). The effects of physical expansion and urban land use changes on the river buffer zone: A case study of the Dry River in Shiraz. 48 (3), 591–602. DOI: [10.22059/jhgr.2016.57372](https://doi.org/10.22059/jhgr.2016.57372). [In Persian]